

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international(43) Date de la publication internationale  
1 juillet 2004 (01.07.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2004/055077 A2**(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :

C08F 290/04

(74) Mandataire : L'OREAL; Kromer, Christophe-D.I.P.I.  
25-29 Quai Aulagnier, F-92600 Asnieres (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2003/003707

(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(22) Date de dépôt international :

12 décembre 2003 (12.12.2003)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

02/15737	12 décembre 2002 (12.12.2002)	FR
02/15738	12 décembre 2002 (12.12.2002)	FR
02/15739	12 décembre 2002 (12.12.2002)	FR

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).(71) Déposant (*pour US seulement*) : L'ORÉAL [FR/FR]; 14, rue Royale, F-75008 Paris (FR).

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (*pour US seulement*) : ARNAUD, Pascal [FR/FR]; 18, rue de la Bergère, F-94240 l'Hay les Roses (FR).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(54) Title: COSMETIC COMPOSITION COMPRISING A POLYMER

(54) Titre : COMPOSITION COSMETIQUE COMPRENANT UN POLYMERE

(57) Abstract: The invention concerns a cosmetic composition comprising a dispersion of a grafted acrylic polymer particles dispersed in a liquid fatty phase, said grafted polymer being obtainable by polymerization of at least one acidic ethylene monomer, of at least one non-acidic ethylene monomer and of at least one macromonomer. The composition enables a deposit to be formed on keratinous materials exhibiting good resistance to transfer, in particular in the presence of sebum or sweat or water.

(57) Abrégé : L'invention a pour objet une composition cosmétique comprenant une dispersion de particules d'un polymère acrylique greffé en dispersion dans une phase grasse liquide, ledit polymère greffé étant susceptible d'être obtenu par polymérisation d'au moins un monomère éthylénique acide, d'au moins un monomère acrylique non acide et d'au moins un macromonomère. La composition permet d'obtenir un dépôt sur les matières kératiniques présentant une bonne résistance au transfert, notamment en présence de sébum ou de sueur ou d'eau.

WO 2004/055077 A2

## Composition cosmétique comprenant un polymère

La présente invention a pour objet une composition cosmétique comprenant un polymère particulier destinée à être appliquée sur les matières kératiniques d'êtres humains, comme la peau, les lèvres, les cils, les sourcils, les ongles, les cheveux.  
5 La composition est plus particulièrement destinée à être appliquée sur la peau ou les lèvres.

La composition selon l'invention peut être une composition de maquillage ou une  
10 composition de soin des matières kératiniques, notamment de la peau et des lèvres, et de préférence une composition de maquillage.

La composition de maquillage peut être un fond de teint, un produit de maquillage des lèvres (rouge à lèvres), un fard à paupières, un fard à joue, un produit  
15 anticernes, un eye-liner, un produit de maquillage du corps, un mascara, un vernis à ongles, un produit de maquillage des cheveux.

La composition de soin peut être un produit de soin de la peau du corps et du visage, notamment un produit solaire, un produit de coloration de la peau (tel  
20 qu'un autobronzant). La composition peut être également un produit capillaire, notamment pour le maintien de la coiffure ou la mise en forme des cheveux.

Les compositions de maquillage sont couramment employées pour apporter une couleur esthétique aux matières kératiniques. Ces produits de maquillage  
25 contiennent généralement des huiles, des pigments et/ou charges et éventuellement des additifs comme des actifs cosmétiques ou dermatologiques.

Ces compositions, lorsqu'elles sont appliquées sur les matières kératiniques, notamment sur la peau, présentent l'inconvénient de transférer, c'est-à-dire de se  
30 déposer au moins en partie, en laissant des traces, sur certains supports avec lesquels elles peuvent être mises en contact et notamment un verre, une tasse, une cigarette, un vêtement ou la peau. Il s'ensuit une tenue médiocre du film appliqué, nécessitant de renouveler régulièrement l'application de la composition

de fond de teint ou de rouge à lèvres. Par ailleurs, l'apparition de ces traces inacceptables notamment sur les cols de chemisier peut écarter certaines femmes de l'utilisation de ce type de maquillage.

De plus, le sébum ou la sueur excrété par la peau au cours du temps modifie également les propriétés du maquillage. En particulier, le sébum ne favorise pas l'adhésion du maquillage sur la peau et le transfert du maquillage est encore plus important, engendrant une perte notable du maquillage restant sur la peau.

Lorsque le maquillage est en contact avec de l'eau, par exemple lors de baignades ou de douches, ou bien encore avec des larmes, les propriétés non transfert du maquillage sont également dégradées.

On recherche donc des compositions de maquillage de la peau « sans transfert » qui présentent l'avantage de former un dépôt de bonne tenue, en particulier en présence de sébum ou de sueur ou d'eau, notamment qui ne se dépose pas, au moins en partie, sur les supports avec lesquels elles sont mises en contact (verre, vêtements, cigarette, tissus).

Pour améliorer la tenue des produits de maquillage, il est connu d'utiliser des polymères filmogènes. Par exemple, les documents US-6074654 et WO02/067877 proposent d'employer des résines de silicones.

La présente invention a donc pour but de fournir une nouvelle voie de formulation d'un produit cosmétique apte à former sur les matières kératiniques un dépôt présentant une bonne résistance au transfert, notamment en présence de sébum ou de sueur ou d'eau.

Les inventeurs ont découvert qu'il est possible d'obtenir une telle composition en utilisant un polymère particulier.

De façon plus précise, la présente invention a donc pour objet une composition cosmétique, notamment de maquillage ou de soin des matières kératiniques, comprenant une dispersion de particules, de préférence solides, d'un polymère acrylique greffé dans une phase grasse liquide telle que décrite ci-après, ledit

polymère acrylique greffé étant susceptible d'être obtenu par polymérisation d'au moins un monomère éthylénique acide, d'au moins un monomère acrylique non acide et d'au moins un macromonomère.

- 5 L'invention a également pour objet un procédé de maquillage des matières kératiniques comprenant l'application sur les matières kératiniques d'une composition telle que définie précédemment.

10 L'invention a aussi pour objet l'utilisation d'une composition telle que définie précédemment pour obtenir un dépôt, notamment un maquillage, sur les matières kératiniques ayant une bonne résistance au transfert, notamment en présence de sébum ou de sueur ou d'eau.

15 L'invention a encore pour objet l'utilisation, dans une composition cosmétique d'une dispersion de particules (de préférence solides) d'un polymère acrylique greffé tel que défini précédemment en dispersion dans une phase grasse liquide, pour obtenir un dépôt, notamment un maquillage, sur les matières kératiniques présentant une bonne résistance au transfert, notamment en présence de sébum ou de sueur ou d'eau.

20 La composition cosmétique selon l'invention comprend une dispersion de particules, de préférence solides, d'un polymère acrylique greffé dans une phase grasse liquide, le polymère acrylique greffé étant susceptible d'être obtenu par polymérisation d'au moins un monomère éthylénique acide, d'au moins un  
25 monomère acrylique non acide et d'au moins un macromonomère.

La composition cosmétique selon l'invention est une composition compatible avec les matières kératiniques, notamment la peau.

---

30 La dispersion de polymère acrylique greffé est notamment exempte de polymère stabilisant distinct dudit polymère greffé, tels que ceux décrits dans EP749747, et les particules de polymère acrylique greffé ne sont donc pas stabilisées en surface par de tels polymères stabilisants additionnels. Le polymère greffé est

donc dispersé dans la phase grasse liquide en l'absence de stabilisant additionnel en surface des particules du polymère greffé.

Par polymère greffé, on entend un polymère ayant un squelette comprenant au moins une chaîne latérale pendante ou située en bout de chaîne, et de préférence pendante.

Avantageusement, le polymère acrylique greffé comprend un squelette acrylique insoluble dans ladite phase grasse liquide, et des chaînes latérales liées de manière covalente audit squelette et solubles dans ladite phase grasse liquide.

Le polymère acrylique greffé est notamment un polymère non réticulé. En particulier, le polymère est obtenu par polymérisation de monomères comprenant un seul groupement polymérisable.

15

De préférence, le polymère acrylique greffé est un polymère filmogène.

Par polymère "filmogène", on entend un polymère apte à former à lui seul ou en présence d'un agent auxiliaire de filmification, un film continu et adhérent sur un support, notamment sur les matières kératiniques.

20

Le polymère acrylique greffé est notamment susceptible d'être obtenu par polymérisation radicalaire dans un milieu organique de polymérisation :

- d'au moins un monomère éthylénique acide, d'au moins un monomère acrylique non acide, et éventuellement d'au moins un monomère additionnel vinylique non acrylique non acide, pour former un squelette insoluble ; et

- d'au moins un macromonomère comportant un groupe terminal polymérisable pour former des chaînes latérales, ledit macromonomère ayant une masse moléculaire moyenne en poids supérieure ou égale à 200 et la teneur en macromonomère polymérisé représentant de 0,05 à 20% en poids du polymère.

30

La phase grasse liquide peut contenir le milieu organique de polymérisation.

Le milieu organique liquide de dispersion, correspondant au milieu dans lequel est

fourni le polymère greffé, peut être identique au milieu de polymérisation.

Toutefois, le milieu de polymérisation peut être substitué en tout ou partie par un autre milieu organique liquide. Cet autre milieu organique liquide peut être ajouté,  
5 après polymérisation, au milieu de polymérisation. Ce dernier est ensuite évaporé en tout ou partie.

La phase grasse liquide peut contenir des composés liquides organiques autres que ceux présents dans le milieu de dispersion. Ces autres composés sont choisis de manière à ce que le polymère greffé reste à l'état de dispersion dans la  
10 phase grasse liquide.

Le milieu liquide organique de dispersion est présent dans la phase grasse liquide de la composition selon l'invention du fait de l'introduction dans la composition de la dispersion de polymère greffé obtenue.

15 La phase grasse liquide comprend, de préférence majoritairement un ou plusieurs composés organiques liquides (ou huiles) tels que définis ci-après.

En particulier, la phase grasse liquide est une phase organique liquide non aqueuse et non miscible à l'eau à la température ambiante (25 °C).

20 On entend par "composé organique liquide" un composé non aqueux qui est à l'état liquide à la température ambiante (25 °C) et qui s'écoule donc de son propre poids.

25 On entend par "composé siliconé" un composé contenant au moins un atome de silicium.

Parmi les composés organiques liquides ou huiles pouvant être présents dans le milieu organique liquide de dispersion, on peut citer :

- 30
- les composés organiques liquides, notamment non siliconés ou siliconés, ayant un paramètre de solubilité global selon l'espace de solubilité de Hansen inférieur ou égal à  $18 \text{ (MPa)}^{1/2}$ , de préférence inférieur ou égal à  $17 \text{ (MPa)}^{1/2}$ ,
  - les monoalcools ayant un paramètre de solubilité global selon l'espace de solubilité de Hansen inférieur ou égal à  $20 \text{ (MPa)}^{1/2}$  ; et

- leurs mélanges.

Le paramètre de solubilité global  $\delta$  selon l'espace de solubilité de Hansen est défini dans l'article « Solubility parameter values » de Eric A.Gulke de l'ouvrage  
5 « Polymer Handbook », 3<sup>ème</sup> édition, Chapitre VII, p.519-559 par la relation :

$$\delta = (d_D^2 + d_P^2 + d_H^2)^{1/2}$$

dans laquelle

- $d_D$  caractérise les forces de dispersion de LONDON issues de la formation de dipôles induits lors des chocs moléculaires,
- 10 -  $d_P$  caractérise les forces d'interactions de DEBYE entre dipôles permanents, et
- $d_H$  caractérise les forces d'interactions spécifiques (type liaisons hydrogène, acide/base, donneur/accepteur, etc.).

La définition des solvants dans l'espace de solubilité selon Hansen est décrite dans l'article de C.M.Hansen « The three dimensional solubility parameters »  
15 J.Paint Technol. 39, 105 (1967).

Parmi les composés liquides organiques, notamment non siliconés ou siliconés, ayant un paramètre de solubilité global selon l'espace de solubilité de Hansen inférieur ou égal à 18 (Mpa)<sup>1/2</sup>, on peut citer des corps gras liquides, notamment  
20 des huiles, qui peuvent être choisis parmi les huiles naturelles ou synthétiques, carbonées, hydrocarbonées, fluorées, siliconées, éventuellement ramifiées, seules ou en mélange.

Par "huile", on entend tout milieu non aqueux liquide à température ambiante  
25 (25°C) et pression atmosphérique (760mm de Hg), compatible avec une application sur la peau, les muqueuses (lèvres) et/ou les phanères (ongles, cils, sourcils, cheveux).

~~.....~~ Parmi ces huiles, on peut citer les huiles végétales formées par des esters  
30 d'acides gras et de polyols, en particulier les triglycérides, telles que l'huile de tournesol, de sésame ou de colza, ou les esters dérivés d'acides ou d'alcools à longue chaîne (c'est-à-dire ayant de 6 à 20 atomes de carbone), notamment les esters de formule RCOOR' dans laquelle R représente le reste d'un acide gras

supérieur comportant de 7 à 19 atomes de carbone et R' représente une chaîne hydrocarbonée comportant de 3 à 20 atomes de carbone, tels que les palmitates, les adipates et les benzoates, notamment l'adipate de diisopropyle.

On peut également citer les alcanes linéaires, ramifiés et/ou cycliques  
5 éventuellement volatils et notamment des huiles de paraffine, de vaseline, ou le polyisobutylène hydrogéné, l'isododécane, ou encore les 'ISOPARS', les isoparaffines volatiles. On peut citer également les esters, les éthers, les cétones. On peut encore citer les huiles siliconées telles que les polydiméthylsiloxanes et les polyméthylphénylsiloxanes, éventuellement substitués par des groupements  
10 aliphatiques et/ou aromatiques, éventuellement fluorés, ou par des groupements fonctionnels tels que des groupements hydroxyles, thiols et/ou amines, et les huiles siliconées volatiles, notamment cycliques.

En particulier, on peut citer les huiles de silicone, éventuellement ramifiées, volatiles et/ou non volatiles.

15

Par huile volatile, on entend tout milieu non aqueux susceptible de s'évaporer de la peau ou des lèvres, en moins d'une heure, ayant notamment une pression de vapeur, à température ambiante et pression atmosphérique allant de  $10^{-3}$  à 300 mm de Hg (0,13 Pa à 40 000 Pa).

20

Comme huile siliconée volatile utilisable dans l'invention, on peut citer les silicones linéaires ou cycliques ayant de 2 à 7 atomes de silicium, ces silicones comportant éventuellement des groupes alkyle ou alkoxy ayant de 1 à 10 atomes de carbone. En particulier, on peut citer l'octaméthylcyclotétrasiloxane, le  
25 décaméthylcyclopentasiloxane, le dodécaméthylcyclohexasiloxane, l'heptaméthylhexyltrisiloxane, l'heptaméthyl-octyltrisiloxane, l'octaméthyltrisiloxane, le décaméthyltétrasiloxane et leurs mélanges.

Comme huile siliconée non volatile, on peut citer les polydialkylsiloxanes non volatils, tels que les polydiméthylsiloxanes (PDMS) non volatils; les  
30 polydiméthylsiloxanes comportant des groupements alkyle, alkoxy ou phényle, pendant ou en bout de chaîne siliconée, groupements ayant de 2 à 24 atomes de carbone; les silicones phénylées comme les phényl triméthicones, les phényl diméthicones, les phényl triméthylsiloxy diphénylsiloxanes, les diphényl



- diméthicones, les diphényl méthyldiphényl trisiloxanes, les polyméthylphénylsiloxanes; les polysiloxanes modifiés par des acides gras (notamment en C<sub>8</sub>-C<sub>20</sub>), des alcools gras (notamment en C<sub>8</sub>-C<sub>20</sub>) ou des polyoxyalkylènes (notamment polyoxyéthylène et/ou polyoxypropylène); les polysiloxanes aminées ; les polysiloxanes à groupement hydroxyles; les polysiloxanes fluorés comportant un groupement fluoré pendant ou en bout de chaîne siliconée ayant de 1 à 12 atomes de carbone dont tout ou partie des hydrogène sont substitués par des atomes de fluor ; et leurs mélanges.
- 10 On peut citer, en particulier, comme composés organiques liquides non siliconés ayant un paramètre de solubilité global selon l'espace de solubilité de Hansen inférieur ou égal à 18 (Mpa)<sup>1/2</sup> :
- les esters linéaires, ramifiés ou cycliques, ayant au moins 6 atomes de carbone, notamment de 6 à 30 atomes de carbone;
  - 15 - les éthers ayant au moins 6 atomes de carbone, notamment de 6 à 30 atomes de carbone ; et
  - les cétones ayant au moins 6 atomes de carbone, notamment de 6 à 30 atomes de carbone.
- 20 Par monoalcools liquides ayant un paramètre de solubilité global selon l'espace de solubilité de Hansen inférieur ou égal à 20 (MPa)<sup>1/2</sup>, on entend les monoalcools liquides gras aliphatiques ayant de 6 à 30 atomes de carbone, la chaîne hydrocarbonée ne comportant pas de groupement de substitution. Comme monoalcools selon l'invention, on peut citer l'alcool oléique, le décanol et l'alcool
- 25 linoléique.

Avantageusement, la composition selon l'invention peut comprendre une huile volatile en une teneur allant de 1 % à 90 % en poids, par rapport au poids total de la composition, et de préférence allant de 5 % à 70 % en poids.

La composition peut comprendre une huile non volatile en une teneur allant de 0,1 % à 80 % en poids, par rapport au poids total de la composition, et de préférence allant de 3 % à 50 % en poids.

Selon un premier mode de réalisation de l'invention, la phase grasse liquide peut être une phase grasse liquide non siliconée.

On entend par "phase grasse liquide non siliconée" une phase grasse comprenant un ou plusieurs composés organiques liquides ou huiles non siliconé(e)s, tels que  
5 ceux cités précédemment, lesdits composés non siliconés étant présents majoritairement dans la phase grasse liquide, c'est-à-dire à au moins 50 % en poids, notamment de 50 à 100 % en poids, de préférence de 60 % à 100 % en poids (par exemple de 60 à 99 % en poids), ou encore de 65 % à 100 % en poids (par exemple de 65 à 95 % en poids), par rapport au poids total de la phase  
10 grasse liquide.

Les composés organiques liquides non siliconés peuvent être notamment choisis parmi :

- les composés organiques liquides non siliconés ayant un paramètre de solubilité  
15 global selon l'espace de solubilité de Hansen inférieur ou égal à  $18 \text{ (MPa)}^{1/2}$ ,
- les monoalcools ayant un paramètre de solubilité global selon l'espace de solubilité de Hansen inférieur ou égal à  $20 \text{ (MPa)}^{1/2}$ ; et
- leurs mélanges.

20 Ladite phase grasse liquide non siliconée peut donc éventuellement comprendre des composés organiques liquide ou huiles siliconé(e)s, tels que ceux cités précédemment, qui peuvent être présents en une quantité inférieure à 50 % en poids, notamment allant de 0,1 à 40 % en poids, voire allant de 1 à 35 % en poids, ou encore allant de 5 à 30 % en poids, par rapport au poids total de la  
25 phase grasse liquide.

Selon un mode particulier de réalisation de l'invention, la phase grasse liquide non siliconée ne contient pas de composés organiques liquides ou huiles siliconé(e)s.

-----  
30 Lorsque la phase grasse liquide est une phase grasse liquide non siliconée, les macromonomères présents dans le polymère greffé sont avantageusement des macromonomères carbonés tels que décrits ci-après.

Par polymère greffé non siliconé, on entend un polymère greffé contenant majoritairement un macromonomère carboné et contenant éventuellement au plus 7 % en poids du poids total du polymère, de préférence au plus 5 % en poids, voire est exempt, de macromonomère siliconé.

5

Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, la phase grasse liquide peut être une phase grasse liquide siliconée.

On entend par "phase grasse liquide siliconée" une phase grasse comprenant un ou plusieurs composés organiques liquides siliconés ou huiles siliconées tels que  
10 ceux décrits précédemment, lesdits composés siliconés étant présents majoritairement dans la phase grasse liquide, c'est-à-dire à au moins 50 % en poids, notamment de 50 à 100 % en poids, de préférence de 60 % à 100 % en poids (par exemple de 60 à 99 % en poids), ou encore de 65 % à 100 % en poids  
15 (par exemple de 65 à 95 % en poids), par rapport au poids total de la phase grasse liquide.

Les composés organiques liquides siliconés peuvent être notamment choisis parmi :

- 20 - les composés organiques liquides, notamment non siliconés ou siliconés, ayant un paramètre de solubilité global selon l'espace de solubilité de Hansen inférieur ou égal à 18 (MPa)<sup>1/2</sup>.

Ladite phase grasse liquide siliconée peut donc éventuellement comprendre des  
25 composés organiques liquides ou huiles non siliconé(e)s, tels que décrits précédemment, qui peuvent être présents en une quantité inférieure à 50 % en poids, notamment allant de 0,1 à 40 % en poids, voire allant de 1 à 35 % en poids, ou encore allant de 5 à 30 % en poids, par rapport au poids total de la phase grasse liquide.

30

Selon un mode particulier de réalisation de l'invention, la phase grasse liquide siliconée ne contient pas de composés organiques liquides non siliconés.

Lorsque la phase grasse liquide est une phase grasse liquide siliconée, les macromonomères présents dans le polymère greffé sont avantageusement des macromonomères siliconés tels que décrits ci-après.

- 5 En particulier, lorsque la phase grasse liquide est une phase grasse liquide siliconée, le polymère greffé présent dans la composition est avantageusement un polymère greffé siliconé.

10 Par polymère greffé siliconé, on entend un polymère greffé contenant majoritairement un macromonomère siliconé et contenant éventuellement au plus 7 % en poids, du poids total du polymère, de préférence au plus 5 % en poids, voire est exempt, de macromonomère carboné.

15 Le choix des monomères constituant le squelette du polymère, des macromonomères, le poids moléculaire du polymère, la proportion des monomères et des macromonomères peut être fait en fonction du milieu organique liquide de dispersion de manière à obtenir avantageusement une dispersion de particules de polymères greffés en particulier une dispersion stable, ce choix pouvant être effectué par l'homme du métier.

20

Par "dispersion stable", on entend une dispersion qui n'est pas susceptible de former de dépôt solide ou de déphasage liquide/solide notamment après une centrifugation, par exemple, à 4000 tours/minute pendant 15 minutes.

- 25 Le polymère acrylique greffé formant les particules en dispersion comprend donc un squelette insoluble dans ledit milieu de dispersion et une partie soluble dans ledit milieu de dispersion.

Le polymère acrylique greffé peut être un polymère statistique.

30

Selon l'invention, on entend par "polymère acrylique greffé " un polymère susceptible d'être obtenu par polymérisation radicalaire :

- d'un ou plusieurs monomère(s) acrylique(s), et éventuellement d'un ou plusieurs

monomère(s) additionnel(s) vinylique(s) non acrylique(s),

- avec un ou plusieurs macromonomère(s), dans un milieu organique de polymérisation.

- 5 De préférence, les monomères éthyléniques, acryliques ou vinyliques, sont choisis parmi les monomères dont l'homopolymère est insoluble dans le milieu de dispersion considéré, c'est-à-dire que l'homopolymère est sous forme solide (ou non dissous) à une concentration supérieure ou égale à 5% en poids à température ambiante (20°C) dans ledit milieu de dispersion.

10

Selon l'invention, on entend par "macromonomère ayant un groupe terminal polymérisable" tout polymère comportant sur une seule de ses extrémités un groupe terminal polymérisable apte à réagir lors de la réaction de polymérisation avec les monomères acryliques et éventuellement les monomères vinyliques non  
15 acryliques additionnels constituant le squelette. Le macromonomère permet de former les chaînes latérales du polymère acrylique greffé. Le groupe polymérisable du macromonomère peut être avantageusement un groupe à insaturation éthylénique susceptible de se polymériser par voie radicalaire avec les monomères constituant le squelette.

20

Par "macromonomère carboné" on entend un macromonomère non siliconé, et notamment un macromonomère oligomère obtenu par polymérisation de monomère(s) non siliconé(s) à insaturation éthylénique, et principalement par polymérisation de monomères acryliques et/ou vinyliques non acryliques.

25

Par "macromonomère siliconé" on entend un macromonomère organopolysiloxane, et en particulier un macromonomère polydiméthylsiloxane.

30

De préférence, le macromonomère est choisi parmi les macromonomères dont l'homopolymère est soluble dans le milieu de dispersion considéré, c'est-à-dire complètement dissous à une concentration supérieure ou égale à 5 % en poids et à température ambiante dans ledit milieu de dispersion.

Ainsi, le polymère acrylique greffé comprend un squelette (ou chaîne principale)

constitué par un enchaînement de motifs acryliques résultant de la polymérisation notamment d'un ou plusieurs monomères acryliques et des chaînes latérales (ou greffons) issus de la réaction des macromonomères, lesdites chaînes latérales étant liées de manière covalente à ladite chaîne principale.

- 5 Le squelette (ou chaîne principale) est insoluble dans le milieu de dispersion considéré alors que les chaînes latérales (ou greffons) sont solubles dans ledit milieu de dispersion.

- 10 Le squelette insoluble du polymère acrylique greffé comprend au moins un monomère éthylénique acide et au moins un monomère acrylique non acide.

- 15 Le monomère éthylénique acide peut être choisi parmi les monomères (méth)acryliques comprenant au moins une fonction acide carboxylique, phosphorique ou sulfonique, les monomères vinyliques non (méth)acryliques comprenant au moins une fonction acide carboxylique, phosphorique ou sulfonique, et leurs sels.

- 20 Par "monomères acryliques non acide", on entend dans la présente demande des monomères choisis les esters de l'acide (méth)acrylique (appelés également les (méth)acrylates), les amides de l'acide (méthacrylique) (appelés également les (méth)acrylamides) et ne comprenant pas de groupement acide.

- 25 Comme monomère éthylénique acide, on peut citer l'acide (méth)acrylique, l'acide acrylamidopropanesulfonique, l'acide crotonique, l'acide maléique, l'anhydride maléique, l'acide itaconique, l'acide fumarique, l'acide vinylbenzoïque, l'acide vinylphosphorique, et leurs sels. De préférence, le monomère éthylénique acide est l'acide (méth)acrylique.

- 30 Le monomère éthylénique acide peut être présent en une teneur allant de 5 % à 80 % en poids, par rapport au poids total du polymère, de préférence allant de 10 % à 70 % en poids, et préférentiellement allant de 15 % à 60 % en poids.

Selon un mode préféré de réalisation de l'invention, le monomère éthylénique

acide , ou le polymère acrylique greffé, comprend un monomère acide principal choisi parmi l'acide (méth)acrylique et éventuellement un monomère acide additionnel différent de l'acide (méth)acrylique, et leurs sels.

5 Le monomère acide additionnel peut être choisi parmi l'acide acrylamidosulfonique, l'acide crotonique, l'acide maléique, l'anhydride maléique, l'acide itaconique, l'acide fumarique, l'acide vinylbenzoïque, l'acide vinylphosphorique, et leurs sels.

10 L'acide (méth)acrylique peut être présent en une teneur d'au moins 5 % en poids, par rapport au poids total du polymère, notamment allant de 5 % à 80 % en poids, de préférence d'au moins 10 % en poids, notamment allant de 10 % en poids à 70 % en poids, préférentiellement d'au moins 15 % en poids, notamment allant de 15 % à 60 % en poids.

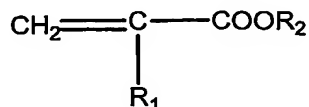
15

Le monomère acide additionnel peut être présent en une teneur allant de 0,1 % à 20 % en poids, par rapport au poids total du polymère, de préférence allant de 5 % à 15 % en poids.

20 Comme monomère acrylique non acide susceptible d'être employé pour former le squelette insoluble du polymère, on peut citer, seul ou en mélange, les monomères suivants, ainsi que leurs sels :

-(i) les (méth)acrylates de formule :

25



dans laquelle :

- R<sub>1</sub> désigne un atome d'hydrogène ou un groupe méthyle ;

- R<sub>2</sub> représente un groupe choisi parmi :

30

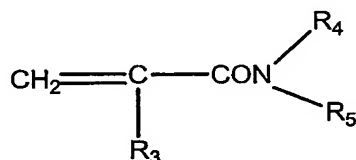
- un groupe alkyle linéaire ou ramifié, comprenant de 1 à 6 atomes de carbone, ledit groupe pouvant comporter dans sa chaîne un ou plusieurs hétéroatomes choisis parmi O, N et S; et/ou pouvant comporter un ou

plusieurs substituants choisis parmi -OH, les atomes d'halogène (F, Cl, Br, I) et -NR'R" avec R' et R" identiques ou différents choisis parmi les alkyles linéaires ou ramifiés en C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>; et/ou pouvant être substitué par au moins un groupe polyoxyalkylène, en particulier avec alkylène en C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>, notamment polyoxyéthylène et/ou polyoxypropylène, ledit groupe polyoxyalkylène étant  
 5 constitué par la répétition de 5 à 30 motifs oxyalkylène;

- un groupe alkyle cyclique comprenant de 3 à 6 atomes de carbone, ledit groupe pouvant comporter dans sa chaîne un ou plusieurs hétéroatomes choisis parmi O, N et S, et/ou pouvant comporter un ou plusieurs  
 10 substituants choisis parmi OH et les atomes d'halogène (F, Cl, Br, I);

A titre d'exemples de R<sub>2</sub>, on peut citer le groupe méthyle, éthyle, propyle, butyle, isobutyle, méthoxyéthyle, éthoxyéthyle, méthoxy-polyoxyéthylène 350 OE, trifluoroéthyle, 2-hydroxyéthyle, 2-hydroxypropyle, diméthylaminoéthyle, diéthylaminoéthyle, diméthylaminopropyle.  
 15

-(ii) les (méth)acrylamides de formule :



dans laquelle :

- 20 - R<sub>3</sub> désigne un atome d'hydrogène ou un groupe méthyle ;  
 - R<sub>4</sub> et R<sub>5</sub>, identiques ou différents, représentent un atome d'hydrogène ou un groupe alkyle, linéaire ou ramifié, comportant de 1 à 6 atomes de carbone, pouvant comporter un ou plusieurs substituants choisis parmi -OH, les atomes d'halogène (F, Cl, Br, I) et -NR'R" avec R' et R" identiques ou différents choisis  
 25 parmi les alkyles linéaires ou ramifiés en C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>; ou  
 - R<sub>4</sub> représente un atome d'hydrogène et R<sub>5</sub> représente un groupe 1,1-diméthyl-3-oxobutyle.

A titre d'exemples de groupes alkyles pouvant constituer R<sub>4</sub> et R<sub>5</sub>, on peut citer n-butyle, t-butyle, n-propyle, diméthylaminoéthyle, diéthylaminoéthyle, diméthylaminopropyle.  
 30



Parmi ces monomères acryliques non acide, on peut tout particulièrement citer les (méth)acrylates de méthyle, d'éthyle, de propyle, de butyle, d'isobutyle; les (méth)acrylates de méthoxyéthyle ou d'éthoxyéthyle; le méthacrylate de trifluoroéthyle; le méthacrylate de diméthylaminoéthyle, le méthacrylate de diéthylaminoéthyle, le méthacrylate de 2-hydroxypropyle, le méthacrylate de 2-hydroxyéthyle, l'acrylate de 2-hydroxypropyle, l'acrylate de 2-hydroxyéthyle; le diméthylaminopropylméthacrylamide; et leurs sels; et leurs mélanges.

De préférence, les monomères acryliques non acides sont choisis parmi l'acrylate de méthyle, l'acrylate de méthoxyéthyle, le méthacrylate de méthyle, le méthacrylate de 2-hydroxyéthyle, l'acide (méth)acrylique, le méthacrylate de diméthylaminoéthyle, et leurs mélanges.

Avantageusement, le monomère acrylique non acide peut être choisi parmi les (méth)acrylates d'alkyle en C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>.

Le polymère acrylique greffé tel que défini précédemment peut être susceptible d'être obtenu en outre par polymérisation en présence d'un ou plusieurs monomère(s) additionnel(s) vinylique(s) non acrylique(s) non acide(s).

Parmi les monomères additionnels vinyliques non acryliques non acides, on peut citer :

- les esters vinyliques de formule :  $R_6\text{-COO-CH=CH}_2$  dans laquelle  $R_6$  représente un groupe alkyle linéaire ou ramifié, comprenant de 1 à 6 atomes, ou un groupe alkyle cyclique comportant de 3 à 6 atomes de carbone et/ou un groupe aromatique, par exemple de type benzénique, anthracénique, et naphthalénique ;
- les monomères vinyliques non acryliques non acides comprenant au moins une fonction amine tertiaire, tels que la 2-vinylpyridine, la 4-vinylpyridine ;
- et leurs mélanges.

Avantageusement, le polymère acrylique greffé comprend de 50 à 100 % en

poids, de préférence de 55 à 100 % en poids (notamment de 55 à 95 % en poids), préférentiellement de 60 à 100 % en poids (notamment de 60 à 90 % en poids) de monomère(s) acrylique(s) par rapport au poids total du mélange monomères acryliques + monomères vinyliques non acryliques éventuels.

5

Parmi les sels, on peut citer ceux obtenus par neutralisation des groupements acides à l'aide de base inorganiques telles que l'hydroxyde de sodium, l'hydroxyde de potassium, l'hydroxyde d'ammonium ou de bases organiques de type alcanols amines comme la monoéthanolamine, la diéthanolamine, la triéthanolamine, la 2-méthyl-2-amino-1-propanol.

10

On peut également citer les sels formés par neutralisation des motifs amine tertiaire, par exemple à l'aide d'acide minéral ou organique. Parmi les acides minéraux, on peut citer l'acide sulfurique ou l'acide chlorhydrique, l'acide bromhydrique, iodhydrique, l'acide phosphorique, l'acide borique. Parmi les acides organiques, on peut citer les acides comportant un ou plusieurs groupes carboxylique, sulfonique, ou phosphonique. Il peut s'agir d'acides aliphatiques linéaires, ramifiés ou cycliques ou encore d'acides aromatiques. Ces acides peuvent comporter, en outre, un ou plusieurs hétéroatomes choisis parmi O et N, par exemple sous la forme de groupes hydroxyles. On peut notamment citer

15

20

Selon un mode de réalisation de l'invention, le polymère acrylique greffé ne contient pas de monomères vinyliques non acryliques additionnels tels que décrits précédemment. Dans ce mode de réalisation, le squelette insoluble du polymère acrylique greffé est formé uniquement de monomères acryliques tels que décrits précédemment.

25

30

Il est entendu que ces monomères éthyléniques, acryliques ou vinyliques, non polymérisés peuvent être solubles dans le milieu de dispersion considéré, mais le polymère formé avec ces monomères est insoluble dans le milieu de dispersion.

Les macromonomères comportent à une des extrémités de la chaîne un groupe

terminal polymérisable apte à réagir au cours de la polymérisation avec les monomères acryliques et éventuellement les monomères vinyliques additionnels, pour former les chaînes latérales du polymère acrylique greffé. Ledit groupe terminal polymérisable peut être en particulier un groupe vinyle ou (méth)acrylate  
5 (ou (méth)acryl), et de préférence un groupe (méth)acrylate.

Les macromonomères sont choisis préférentiellement parmi les macromonomères dont l'homopolymère a une température de transition vitreuse ( $T_g$ ) inférieure ou égale à 25°C, notamment allant de - 100°C à 25°C, de préférence allant de  
10 - 80°C à 0°C.

Les macromonomères ont une masse moléculaire moyenne en poids supérieure ou égale à 200, de préférence supérieure ou égale à 300, préférentiellement supérieure ou égale à 500, et plus préférentiellement supérieure à 600.

15 De préférence, les macromonomères ont une masse moléculaire moyenne en poids ( $M_w$ ) allant de 200 à 100 000, de préférence allant de 500 à 50 000, préférentiellement allant de 800 à 20 000, plus préférentiellement allant de 800 à 10000, et encore plus préférentiellement allant de 800 à 6000.

20 Dans la présente demande, les masses molaires moyennes en poids ( $M_w$ ) et en nombre ( $M_n$ ) sont déterminées par chromatographie liquide par perméation de gel (solvant THF, courbe d'étalonnage établie avec des étalons de polystyrène linéaire, détecteur réfractométrique).

25 Comme macromonomères carbonés, on peut en particulier citer :

-(i) les homopolymères et les copolymères (méth)acrylate d'alkyle linéaire ou ramifié en C8-C22, présentant un groupe terminal polymérisable choisi parmi les groupes vinyle ou (méth)acrylate parmi lesquels on peut citer en particulier : les  
macromonomères de poly(acrylate d'éthyl-2... hexyle) à extrémité  
30 mono(méth)acrylate ; les macromonomères de poly(acrylate de dodécyle) ou de poly(méthacrylate de dodécyle) à extrémité mono(méth)acrylate ; les macromonomères de poly(acrylate de stéaryle) ou de poly (méthacrylate de stéaryle) à extrémité mono(méth)acrylate.

De tels macromonomères sont notamment décrits dans les brevets EP895467 et EP96459 et dans l'article Gillman K.F., Polymer Letters, Vol 5, page 477-481 (1967).

- 5 On peut en particulier citer les macromonomères à base de poly(acrylate d'éthyl-2-hexyle) ou de poly(acrylate de dodécyle) à extrémité mono(méth)acrylate.

10 -(ii) les polyoléfines ayant un groupe terminal à insaturation éthylénique, en particulier ayant un groupement terminal (méth)acrylate. Comme exemple de telles polyoléfines, on peut citer en particulier les macromonomères suivants, étant entendu qu'ils ont un groupe terminal (méth)acrylate : les macromonomères de polyéthylène, les macromonomères de polypropylène, les macromonomères de copolymère polyéthylène/polypropylène, les macromonomères de copolymère polyéthylène/polybutylène, les macromonomères de polyisobutylène ; les

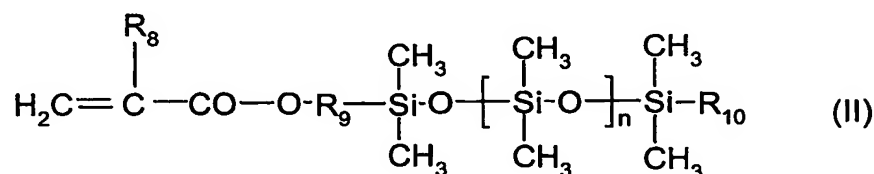
15 macromonomères de polybutadiène; les macromonomères de polyisoprène ; les macromonomères de polybutadiène; les macromonomères de poly(éthylène/butylène)-polyisoprène ;  
De tels macromonomères sont en particulier décrits dans US5625005 qui mentionne des macromonomères éthylène/butylène et éthylène/propylène à

20 groupement terminal réactif (méth)acrylate.

On peut en particulier citer le méthacrylate de poly(éthylène/butylène), tel que celui commercialisé sous la dénomination Kraton Liquid L-1253 par Kraton Polymers.

25

Comme macromonomères siliconés, on peut en particulier citer les polydiméthylsiloxanes à groupement terminal mono (méth)acrylate, et notamment ceux de formule (II) suivante :



30

dans laquelle R<sub>8</sub> désigne un atome d'hydrogène ou un groupement méthyle ; R<sub>9</sub> désigne un groupe hydrocarboné divalent ayant de 1 à 10 atomes de carbone et contient éventuellement une ou deux liaisons éther -O- ; R<sub>10</sub> désigne un groupe alkyl ayant de 1 à 10 atomes de carbone, notamment de 2 à 8 atomes de carbone ; n désigne un nombre entier allant de 1 à 300, de préférence allant de 3 à 200, et préférentiellement allant de 5 à 100.

Comme macromonomères siliconés, on peut utiliser les monométhacryloxypropyl polydiméthylsiloxanes tels que ceux commercialisés sous la dénomination PS560-K6 par la société United Chemical Technologies Inc. (UCT) ou sous la dénomination MCR-M17 par la société Gelest Inc.

De préférence, le macromonomère polymérisé (constituant les chaînes latérales du polymère greffé) représente de 0,1 à 15 % en poids du poids total du polymère, préférentiellement de 0,2 à 10 % en poids, et plus préférentiellement de 0,3 à 8 % en poids.

Comme polymère acrylique greffé particulièrement préféré dispersé dans une phase grasse liquide non siliconée, on peut utiliser ceux obtenus par polymérisation :

- des monomères acrylate de méthyle / acide acrylique et du macromonomère polyéthylène/polybutylène à groupement terminal méthacrylate (notamment Kraton L-1253), en particulier dans l'isododécane.

Comme polymère acrylique greffé particulièrement préféré dispersé dans une phase grasse liquide siliconée, on peut utiliser ceux obtenus par polymérisation :  
- de l'acrylate de méthyle, d'acide acrylique et du macromonomère monométhacryloxypropylpolydiméthylsiloxane ayant un poids moléculaire moyen en poids allant de 800 à 6000, en particulier dans le décaméthylcyclopentasiloxane.

De préférence, le polymère greffé a une masse moléculaire moyenne en poids (M<sub>w</sub>) comprise entre 10 000 et 300 000, notamment entre 20 000 et 200 000,

mieux encore entre 25 000 et 150 000.

Grâce aux caractéristiques susmentionnées, dans un milieu organique de dispersion donné, les polymères ont la capacité de se replier sur eux-mêmes, formant ainsi des particules de forme sensiblement sphérique, avec sur le pourtour de ces particules les chaînes latérales déployées, qui assurent la stabilité de ces particules. De telles particules résultant des caractéristiques du polymère greffé ont la particularité de ne pas s'agglomérer dans ledit milieu et donc de s'autostabiliser et de former une dispersion de particules de polymère particulièrement stable.

En particulier, les polymères acryliques greffés de la dispersion peuvent former des particules nanométriques, de taille moyenne allant de 10 à 400 nm, de préférence de 20 à 200 nm.

Du fait de cette taille très faible, les particules de polymère greffé en dispersion sont particulièrement stables et donc peu susceptibles de former des agglomérats.

La dispersion de polymère greffé peut donc être une dispersion stable et ne forme pas de sédiments, lorsqu'elle est placée pendant une durée prolongée (par exemple 24 heures) à température ambiante (25 °C).

De préférence, la dispersion de particules de polymère greffé présente un taux de matière sèche (ou extrait sec) en polymère pouvant aller de 40 % à 70 % en poids de matière sèche, notamment allant de 45 % à 65 % en poids.

On peut préparer la dispersion de particules de polymère greffé par un procédé comprenant une étape de copolymérisation radicalaire, dans un milieu organique de polymérisation, d'un ou plusieurs monomères acryliques tels que définis précédemment avec un ou plusieurs macromonomères tels que définis précédemment.

Comme indiqué précédemment, le milieu organique liquide de dispersion peut être identique ou différent du milieu de polymérisation.

D'une manière classique, la copolymérisation peut être effectuée en présence

d'un initiateur de polymérisation. Les initiateurs de polymérisation peuvent être des amorceurs radicalaires. De manière générale, un tel initiateur de polymérisation peut être choisi parmi les composés organiques peroxydés tels que le dilauroyl peroxyde, le dibenzoyl peroxyde, le tert-butyl peroxy-2-  
5 éthylhexanoate ; les composés diazotés tels que l'azobisisobutyronitrile, l'azobisdiméthylvalero-nitrile.

La réaction peut être également initiée à l'aide de photoinitiateurs ou par une radiation telle que des UV, des neutrons ou par plasma.

D'une manière générale, pour mettre en œuvre ce procédé, on introduit, dans un  
10 réacteur de taille appropriée à la quantité de polymère que l'on va réaliser, au moins une partie du milieu organique de polymérisation, une partie des monomères acryliques et/ou vinyliques additionnels, qui constituera, après polymérisation, le squelette insoluble, la totalité du macromonomère (qui constituera les chaînes latérales du polymère) et une partie de l'initiateur de  
15 polymérisation. A ce stade d'introduction, le milieu réactionnel forme un milieu relativement homogène.

Le milieu réactionnel est ensuite agité et chauffé jusqu'à une température pour obtenir une polymérisation des monomères et macromonomères. Après un certain temps, le milieu initialement homogène et limpide conduit à une dispersion  
20 d'aspect laiteux. On ajoute ensuite un mélange constitué de la partie restante de monomères et de l'initiateur de polymérisation. Après un temps adéquat pendant lequel le mélange est chauffé sous agitation, le milieu se stabilise sous forme d'une dispersion laiteuse, la dispersion comprenant des particules de polymères stabilisés dans le milieu dans lequel elles ont été créées, ladite stabilisation étant  
25 due à la présence, dans le polymère, de chaînes latérales solubles dans ledit milieu de dispersion.

Le polymère greffé décrit précédemment peut être présent dans la composition selon l'invention en une teneur allant de 0,1 % à 70 % en poids, par rapport au  
30 poids total de la composition, de préférence allant de 0,5 % à 50 % en poids, et préférentiellement allant de 1 % à 40 % en poids.

La composition selon l'invention peut comprendre une ou des matières colorantes choisies parmi les colorants hydrosolubles, et les matières colorantes pulvérulentes comme les pigments, les nacres, et les paillettes bien connues de l'homme du métier. Les matières colorantes peuvent être présentes, dans la  
5 composition, en une teneur allant de 0,01 % à 50 % en poids, par rapport au poids de la composition, de préférence de 0,01 % à 30 % en poids.

Par pigments, il faut comprendre des particules de toute forme, blanches ou colorées, minérales ou organiques, insolubles dans le milieu physiologique,  
10 destinées à colorer la composition.

Par nacres, il faut comprendre des particules de toute forme irisées, notamment produites par certains mollusques dans leur coquille ou bien synthétisées.

Les pigments peuvent être blancs ou colorés, minéraux et/ou organiques. On peut  
15 citer, parmi les pigments minéraux, le dioxyde de titane, éventuellement traité en surface, les oxydes de zirconium ou de cérium, ainsi que les oxydes de zinc, de fer (noir, jaune ou rouge) ou de chrome, le violet de manganèse, le bleu outremer, l'hydrate de chrome et le bleu ferrique, les poudres métalliques comme la poudre d'aluminium, la poudre de cuivre.

20 Parmi les pigments organiques, on peut citer le noir de carbone, les pigments de type D & C, et les laques à base de carmin de cochenille, de baryum, strontium, calcium, aluminium.

On peut également citer les pigments à effet tels les particules comportant un  
25 substrat organique ou minéral, naturel ou synthétique, par exemple le verre, les résines acrylique, le polyester, le polyuréthane, le polyéthylène téréphtalate, les céramiques ou les alumines, ledit substrat étant recouvert ou non de substances métalliques comme l'aluminium, l'or, l'argent, le platine, le cuivre, le bronze, ou  
d'oxydes métalliques comme le dioxyde de titane, l'oxyde de fer, l'oxyde de  
30 chrome et leurs mélanges.

Les pigments nacrés peuvent être choisis parmi les pigments nacrés blancs tels que le mica recouvert de titane, ou d'oxychlorure de bismuth, les pigments nacrés



colorés tels que le mica titane recouvert avec des oxydes de fer, le mica titane recouvert avec notamment du bleu ferrique ou de l'oxyde de chrome, le mica titane recouvert avec un pigment organique du type précité ainsi que les pigments nacrés à base d'oxychlorure de bismuth. On peut également utiliser les pigments  
5 interférentiels, notamment à cristaux liquides ou multicouches.

Le polymère greffé en dispersion permet de manière surprenante de disperser aisément les matières colorantes pulvérulentes comme les pigments, les nacres dans la composition.

10

L'invention a donc également pour objet une composition de fond de teint comprenant une dispersion de particules de polymère acrylique greffé dans une phase grasse liquide, telle que décrite précédemment, et au moins une matière colorante, notamment des pigments, des nacres, ou toute autre charge à effet  
15 optique.

Les colorants hydrosolubles sont par exemple le jus de betterave, le bleu de méthylène.

20 La composition selon l'invention peut comprendre en outre en outre une ou plusieurs charges, notamment en une teneur allant de 0,01 % à 50 % en poids, par rapport au poids total de la composition, de préférence allant de 0,01 % à 30 % en poids. Par charges, il faut comprendre des particules de toute forme, incolores ou blanches, minérales ou de synthèse, insolubles dans le milieu de la  
25 composition quelle que soit la température à laquelle la composition est fabriquée. Ces charges servent notamment à modifier la rhéologie ou la texture de la composition.

Les charges peuvent être minérales ou organiques de toute forme, plaquettaires, sphériques ou oblongues, quelle que soit la forme cristallographique (par  
30 exemple feuillet, cubique, hexagonale, orthorombique, etc). On peut citer le talc, le mica, la silice, le kaolin, les poudres de polyamide (Nylon®) (Orgasol® de chez Atochem), de poly-β-alanine et de polyéthylène, les poudres de polymères de tétrafluoroéthylène (Téflon®), la lauroyl-lysine, l'amidon, le nitrure de bore, les

microsphères creuses polymériques telles que celles de chlorure de polyvinylidène/acrylonitrile comme l'Expancel® (Nobel Industrie), de copolymères d'acide acrylique (Polytrap® de la société Dow Corning) et les microbilles de résine de silicone (Tospearls® de Toshiba, par exemple), les particules de polyorganosiloxanes élastomères, le carbonate de calcium précipité, le carbonate et l'hydro-carbonate de magnésium, l'hydroxyapatite, les microsphères de silice creuses (Silica Beads® de Maprecos), les microcapsules de verre ou de céramique, les savons métalliques dérivés d'acides organiques carboxyliques ayant de 8 à 22 atomes de carbone, de préférence de 12 à 18 atomes de carbone, par exemple le stéarate de zinc, de magnésium ou de lithium, le laurate de zinc, le myristate de magnésium.

La composition selon l'invention peut également comprendre au moins un corps gras solides à température ambiante notamment choisi parmi les cires, les corps gras pâteux, les gommes et leurs mélanges. Ces corps gras peuvent être d'origine animale, végétale, minérale ou synthétique.

Par corps gras pâteux, on entend un composé gras lipophile comportant à la température de 23°C une fraction liquide et une fraction solide.

Ledit composé pâteux a de préférence une dureté à 20°C allant de 0,001 à 0,5 MPa, de préférence de 0,002 à 0,4 MPa.

La dureté est mesurée selon une méthode de pénétration d'une sonde dans un échantillon de composé et en particulier à l'aide d'un analyseur de texture (par exemple le TA-XT2i de chez Rhéo) équipé d'un cylindre en inox de 2 mm de diamètre. La mesure de dureté est effectuée à 20°C au centre de 5 échantillons. Le cylindre est introduit dans chaque échantillon à une pré-vitesse de 1mm/s puis à une vitesse de mesure de 0,1 mm/s, la profondeur de pénétration étant de 0,3 mm. La valeur relevée de la dureté est celle du pic maximum.

La fraction liquide du composé pâteux mesurée à 23°C représente de préférence 9 à 97% en poids du composé. Cette fraction liquide à 23°C représente de préférence entre 15 et 85%, de préférence encore entre 40 et 85% en poids. La fraction liquide en poids du composé pâteux à 23°C est égale au rapport de

l'enthalpie de fusion consommée à 23°C sur l'enthalpie de fusion du composé pâteux.

L'enthalpie de fusion du composé pâteux est l'enthalpie consommée par le composé pour passer de l'état solide à l'état liquide. Le composé pâteux est dit à l'état solide lorsque l'intégralité de sa masse est sous forme solide cristalline. Le composé pâteux est dit à l'état liquide lorsque l'intégralité de sa masse est sous forme liquide.

L'enthalpie de fusion du composé pâteux est égale à l'aire sous la courbe du thermogramme obtenu à l'aide d'un calorimètre à balayage différentiel (D. S. C), tel que le calorimètre vendu sous la dénomination MDSC 2920 par la société TA instrument, avec une montée en température de 5 ou 10°C par minute, selon la norme ISO 11357-3:1999. L'enthalpie de fusion du composé pâteux est la quantité d'énergie nécessaire pour faire passer le composé de l'état solide à l'état liquide. Elle est exprimée en J/g.

L'enthalpie de fusion consommée à 23°C est la quantité d'énergie absorbée par l'échantillon pour passer de l'état solide à l'état qu'il présente à 23°C constitué d'une fraction liquide et d'une fraction solide.

La fraction liquide du composé pâteux mesurée à 32°C représente de préférence de 30 à 100% en poids du composé, de préférence de 80 à 100%, de préférence encore de 90 à 100% en poids du composé. Lorsque la fraction liquide du composé pâteux mesurée à 32°C est égale à 100%, la température de la fin de la plage de fusion du composé pâteux est inférieure ou égale à 32°C.

La fraction liquide du composé pâteux mesurée à 32°C est égale au rapport de l'enthalpie de fusion consommée à 32°C sur l'enthalpie de fusion du composé pâteux. L'enthalpie de fusion consommée à 32°C est calculée de la même façon que l'enthalpie de fusion consommée à 23°C.

Par cire au sens de la présente invention, on entend un composé lipophile, solide à température ambiante (25°C), à changement d'état solide/liquide réversible, ayant un point de fusion supérieur ou égal à 30°C pouvant aller jusqu'à 120°C.

Le point de fusion de la cire peut être mesuré à l'aide d'un calorimètre à balayage différentiel (D.S.C.), par exemple le calorimètre vendu sous la dénomination DSC

30 par la Société METLER.

Les cires peuvent être hydrocarbonées, fluorées et/ou siliconées et être d'origine végétale, minérale, animale et/ou synthétique. En particulier, les cires présentent une température de fusion supérieure ou égale à 30°C et mieux supérieure à 45°C.

Comme cire utilisable dans la composition de l'invention, on peut citer la cire d'abeilles la cire de Carnauba ou de Candellila, la paraffine, les cires microcristallines, la cérésine ou l'ozokérite ; les cires synthétiques comme les cires de polyéthylène ou de Fischer Tropsch, les cires de silicones comme les alkyl ou alkoxy-diméthicone ayant de 16 à 45 atomes de carbone.

Les gommes sont généralement des polydiméthylsiloxanes (PDMS) à haut poids moléculaire ou des gommes de cellulose ou des polysaccharides et les corps pâteux sont généralement des composés hydrocarbonés comme les lanolines et leurs dérivés ou encore des PDMS.

La nature et la quantité des corps solides sont fonction des propriétés mécaniques et des textures recherchées. A titre indicatif, la composition peut contenir de 0,1 à 50 % en poids de cires, par rapport au poids total de la composition et mieux de 1 à 30 % en poids.

La composition peut ainsi comprendre de l'eau ou un mélange d'eau et de solvant(s) organique(s) hydrophile(s) comme les alcools et notamment les monoalcools inférieurs linéaires ou ramifiés ayant de 2 à 5 atomes de carbone comme l'éthanol, l'isopropanol ou le n-propanol, et les polyols comme la glycérine, la diglycérine, le propylène glycol, le sorbitol, le butylène glycol, le pentylène glycol, l'hexylène glycol, et les polyéthylène glycols.

L'eau ou le mélange d'eau et de solvants organiques hydrophiles peut être présent dans la composition selon l'invention en une teneur allant de 0,1% à 95 % en poids, par rapport au poids total de la composition, et de préférence allant de 1% à 80%, et de préférence encore allant de 10 % à 80 % en poids.

La composition selon l'invention peut également contenir des ingrédients couramment utilisés en cosmétique, tels que les vitamines, les agents hydratants, les épaississants, les oligo-éléments, les adoucissants, les séquestrants, les

parfums, les agents alcalinisants ou acidifiants, les conservateurs, les plastifiants, les filtres solaires, les tensioactifs, les anti-oxydants, les agents anti-chutes des cheveux, les agents anti-pelliculaires, les agents propulseurs, ou leurs mélanges.

5 Bien entendu, l'homme du métier veillera à choisir ce ou ces éventuels composés complémentaires, et/ou leur quantité, de manière telle que les propriétés avantageuses de la composition correspondante selon l'invention ne soient pas, ou substantiellement pas, altérées par l'adjonction envisagée.

10 La composition selon l'invention peut se présenter notamment sous forme de suspension, de dispersion, de solution, de gel, d'émulsion, notamment émulsion huile-dans-eau (H/E) ou eau-dans-huile (E/H), ou multiple (E/H/E ou polyol/H/E ou H/E/H), sous forme de crème, de pâte, de mousse, de dispersion de vésicules  
15 de poudre, de pâte. La composition peut être anhydre, par exemple il peut s'agir d'un stick ou d'une pâte anhydre. La composition peut être une composition non rinçée.

L'homme du métier pourra choisir la forme galénique appropriée, ainsi que sa  
20 méthode de préparation, sur la base de ses connaissances générales, en tenant compte d'une part de la nature des constituants utilisés, notamment de leur solubilité dans le support, et d'autre part de l'application envisagée pour la composition.

25 Selon un autre aspect, l'invention concerne également un ensemble cosmétique comprenant :

- i) un récipient délimitant au moins un compartiment, ledit récipient étant fermé par un élément de fermeture ; et
- ii) une composition disposée à l'intérieur dudit compartiment, la  
30 composition étant conforme à l'invention.

Le récipient peut être sous toute forme adéquate. Il peut être notamment sous forme d'un flacon, d'un tube, d'un pot, d'un étui, d'une boîte, d'un sachet ou d'un boîtier.

- 5 L'élément de fermeture peut être sous forme d'un bouchon amovible, d'un couvercle, d'un opercule, d'une bande déchirable, ou d'une capsule, notamment du type comportant un corps fixé au récipient et une casquette articulée sur le corps. Il peut être également sous forme d'un élément assurant la fermeture sélective du récipient, notamment une pompe, une valve, ou un clapet.

10

- Le récipient peut être associé à un applicateur, notamment sous forme d'une brosse comportant un arrangement de poils maintenus par un fil torsadé. Une telle brosse torsadée est décrite notamment dans le brevet US 4 887 622. Il peut être également sous forme d'un peigne comportant une pluralité d'éléments  
15 d'application, obtenus notamment de moulage. De tels peignes sont décrits par exemple dans le brevet FR 2 796 529. L'applicateur peut être sous forme d'un pinceau, tel que décrit par exemple dans le brevet FR 2 722 380. L'applicateur peut être sous forme d'un bloc de mousse ou d'élastomère, d'un feutre, ou d'une spatule. L'applicateur peut être libre (houppette ou éponge) ou solidaire d'une tige  
20 portée par l'élément de fermeture, tel que décrit par exemple dans le brevet US 5 492 426. L'applicateur peut être solidaire du récipient, tel que décrit par exemple le brevet FR 2 761 959.

- Le produit peut être contenu directement dans le récipient, ou indirectement. A  
25 titre d'exemple, le produit peut être disposé sur un support imprégné, notamment sous forme d'une lingette ou d'un tampon, et disposé (à l'unité ou plusieurs) dans une boîte ou dans un sachet. Un tel support incorporant le produit est décrit par exemple dans la demande WO 01/03538.

- 30 L'élément de fermeture peut être couplé au récipient par vissage. Alternativement, le couplage entre l'élément de fermeture et le récipient se fait autrement que par vissage, notamment via un mécanisme à baïonnette, par encliquetage, serrage, soudage, collage, ou par attraction magnétique. Par "encliquetage" on entend en

particulier tout système impliquant le franchissement d'un bourrelet ou d'un cordon de matière par déformation élastique d'une portion, notamment de l'élément de fermeture, puis par retour en position non contrainte élastiquement de ladite portion après le franchissement du bourrelet ou du cordon.

5

Le récipient peut être au moins pour partie réalisé en matériau thermoplastique. A titre d'exemples de matériaux thermoplastiques, on peut citer le polypropylène ou le polyéthylène.

Alternativement, le récipient est réalisé en matériau non thermoplastique,  
10 notamment en verre ou en métal (ou alliage).

Le récipient peut être à parois rigides ou à parois déformables, notamment sous forme d'un tube ou d'un flacon tube.

15 Le récipient peut comprendre des moyens destinés à provoquer ou faciliter la distribution de la composition. A titre d'exemple, le récipient peut être à parois déformables de manière à provoquer la sortie de la composition en réponse à une surpression à l'intérieur du récipient, laquelle surpression est provoquée par écrasement élastique (ou non élastique) des parois du récipient. Alternativement,  
20 notamment lorsque le produit est sous forme d'un stick, ce dernier peut être entraîné par un mécanisme à piston. Toujours dans le cas d'un stick, notamment de produit de maquillage (rouge à lèvres, fond de teint, etc.), le récipient peut comporter un mécanisme, notamment à crémaillère, ou avec une tige filetée, ou avec une rampe hélicoïdale, et apte à déplacer un stick en direction de ladite  
25 ouverture. Un tel mécanisme est décrit par exemple dans le brevet FR 2 806 273 ou dans le brevet FR 2 775 566. Un tel mécanisme pour un produit liquide est décrit dans le brevet FR 2 727 609.

Le récipient peut être constitué d'un boîtier avec un fond délimitant au moins un  
30 logement contenant la composition, et un couvercle, notamment articulé sur le fond, et apte à recouvrir au moins en partie ledit fond. Un tel boîtier est décrit par exemple dans la demande WO 03/018423 ou dans le brevet FR 2 791 042.

Le récipient peut être équipé d'un essoreur disposé au voisinage de l'ouverture du récipient. Un tel essoreur permet d'essuyer l'applicateur et éventuellement, la tige dont il peut être solidaire. Un tel essoreur est décrit par exemple dans le brevet FR 2 792 618.

5

La composition peut être à la pression atmosphérique à l'intérieur du récipient (à température ambiante) ou pressurisée, notamment au moyen d'un gaz propulseur (aérosol). Dans ce dernier cas, le récipient est équipé d'une valve (du type de celles utilisées pour les aérosols).

10

Le contenu des brevets ou demandes de brevets cités précédemment sont incorporés par référence dans la présente demande.

L'invention va maintenant être décrite plus en détail à la lumière des exemples suivants donnés à titre illustratif et non limitatif.

15

Les présents exemples illustrent la préparation de polymères conformes à l'invention, aptes à former une dispersion de particules dans un milieu organique considéré.

20 Dans ces exemples, on détermine, après préparation de ladite dispersion, les masses molaires moyennes en poids ( $M_w$ ) et en nombre ( $M_n$ ) du polymère, la température de transition vitreuse du polymère, le taux de matière sèche (ou extrait sec) de la dispersion et la taille des particules de polymères.

25 Les masses molaires moyennes en poids ( $M_w$ ) et en nombre ( $M_n$ ) sont déterminées par chromatographie liquide par perméation de gel (solvant THF, courbe d'étalonnage établie avec des étalons de polystyrène linéaire, détecteur réfractométrique).

30 La mesure de la température de transition vitreuse ( $T_g$ ) est effectuée selon la norme ASTM D3418-97, par analyse enthalpique différentielle (DSC "Differential Scanning Calorimetry") sur calorimètre, sur une plage de température comprise entre  $-100^{\circ}\text{C}$  et  $+150^{\circ}\text{C}$  à une vitesse de chauffe de  $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$  dans des creusets



en aluminium de 150 µl.

La préparation des creusets se fait de la manière suivante : dans un creuset en aluminium de 150 µl on introduit 100 µl de la dispersion obtenue et on laisse le solvant s'évaporer pendant 24h à température ambiante et à 50% d'humidité relative. On renouvelle l'opération puis on introduit le creuset dans le calorimètre  
5 Mettler DSC30.

Le taux de matière sèche (ou extrait sec), c'est à dire la teneur en matière non volatile, peut être mesurée de différentes manières : on peut citer par exemple les  
10 méthodes par séchage à l'étuve ou les méthodes par séchage par exposition à un rayonnement infrarouge.

De préférence, le taux de matière sèche est mesuré par échauffement de l'échantillon par des rayons infrarouges de 2 µm à 3,5 µm de longueur d'onde. Les substances contenues dans la composition qui possèdent une pression de  
15 vapeur élevée s'évaporent sous l'effet de ce rayonnement. La mesure de la perte de poids de l'échantillon permet de déterminer l'extrait sec de la composition. Ces mesures sont réalisées au moyen d'un dessiccateur à infrarouges commercial LP16 de chez Mettler. Cette technique est parfaitement décrite dans la documentation de l'appareil fournie par Mettler.

20 Le protocole de mesure est le suivant : on étale environ 1g de la composition sur une coupelle métallique. Celle-ci, après introduction dans le dessiccateur, est soumise à une consigne de température de 120°C pendant une heure. La masse humide de l'échantillon, correspondant à la masse initiale et la masse sèche de l'échantillon, correspondant à la masse après exposition au rayonnement, sont  
25 mesurées au moyen d'une balance de précision.

Le taux de matière sèche est calculée de la manière suivante :

Extrait Sec =  $100 \times (\text{masse sèche} / \text{masse humide})$ .

~~Les tailles de particules peuvent être mesurées par différentes techniques : on~~  
30 peut citer en particulier les techniques de diffusion de la lumière (dynamiques et statiques), les méthodes par compteur Coulter, les mesures par vitesse de sédimentation (reliée à la taille via la loi de Stokes) et la microscopie. Ces techniques permettent de mesurer un diamètre de particules et pour certaines

d'entre elles une distribution granulométrique.

De préférence, les tailles et les distributions de tailles des particules des compositions selon l'invention, sont mesurées par diffusion statique de la lumière  
5 au moyen d'un granulomètre commercial de type MasterSizer 2000 de chez Malvern. Les données sont traitées sur la base de la théorie de diffusion de Mie. Cette théorie, exacte pour des particules isotropes, permet de déterminer dans le cas de particules non sphériques, un diamètre « effectif » de particules. Cette théorie est notamment décrite dans l'ouvrage de Van de Hulst, H.C., "Light  
10 Scattering by Small Particles," Chapitres 9 et 10, Wiley, New York, 1957. La composition est caractérisée par son diamètre « effectif » moyen en volume  $D[4,3]$ , défini de la manière suivante :

$$D[4,3] = \frac{\sum_i V_i \cdot d_i^4}{\sum_i V_i \cdot d_i^3}$$

15 où  $V_i$  représente le volume des particules de diamètre effectif  $d_i$ . Ce paramètre est notamment décrit dans la documentation technique du granulomètre.

Les mesures sont réalisées à 25 °C, sur une dispersion de particules diluée, obtenue à partir de la composition de la manière suivante : 1) dilution d'un facteur 100 avec de l'eau, 2) homogénéisation de la solution, 3) repos de la solution  
20 durant 18 heures, 4) récupération du surnageant homogène blanchâtre.

Le diamètre « effectif » est obtenu en prenant un indice de réfraction de 1,33 pour l'eau et un indice de réfraction moyen de 1,42 pour les particules.

L'invention est illustrée plus en détails par les exemples décrits ci-après.

25

### **Exemple 1 :**

Cet exemple illustre la préparation d'un polymère formant une dispersion de  
30 particules dans un solvant carboné, ledit polymère étant obtenu par polymérisation d'acrylate de méthyle, d'acide acrylique et le macromonomère correspondant à un copolymère polyéthylène/polybutylène (Kraton L-1253).

Dans un réacteur de 1 litre, on charge 200 g d'heptane, 200 g d'isododécane, 14g d'acrylate de méthyle, 10 g d'acide acrylique, 16 g de macromonomère du type copolymère de polyéthylène/polybutylène à groupement terminal méthacrylate  
5 (Kraton L-1253) et 3,2 g de tertio butyl peroxy-2-éthylhexanoate (Trigonox 21S).

On agite et on chauffe le mélange réactionnel à température ambiante à 90°C en 1 heure. Après 15 minutes à 90°C, on observe un changement d'aspect du milieu réactionnel, qui passe d'un aspect transparent à un aspect laiteux. On maintient le chauffage sous agitation pendant 15 minutes supplémentaires puis on ajoute  
10 goutte à goutte pendant 1 heure un mélange constitué par 130 g d'acrylate de méthyle, 30g d'acide acrylique et 2 g de Trigonox 21S.

On laisse ensuite le chauffage pendant 4 heures à 90°C puis on distille l'heptane du milieu réactionnel. A l'issue de cette opération de distillation, on obtient une dispersion de particules de polymère ainsi préparé stable dans l'isododécane  
15

Les caractéristiques du polymère et des particules formées par ledit polymère sont les suivantes :

- Masse moléculaire poids  $M_w=175294$

- Masse moléculaire nombre  $M_n=28265$

20 - Indice de polydispersité ( $M_w/M_n$ )= 6.2

Extrait sec théorique : 54.9% dans l'isododécane

- Granulométrie : 85 nm avec polydispersité de 0,04 réalisée sur Malvern Autosizer Lo-C à 25°C ;

25 Le polymère greffé comprend 8 % en poids de macromonomère par rapport au poids du polymère.

La stabilité de la dispersion obtenue est mise en évidence par la mise en œuvre du protocole de stabilité suivant : dans un tube à hémolyse, on place 8 ml de la

30 dispersion réalisée et on centrifuge à 4000 tours/min pendant 15 minutes à l'aide d'une centrifugeuse Jouan C100-S5. Au bout de 15 minutes, on constate qu'il n'y a pas de déphasage ce qui démontre que la dispersion est stable.

**Exemple 2 :**

Cet exemple illustre la préparation d'un polymère formant une dispersion de particules dans un solvant siliconé, ledit polymère étant obtenu par polymérisation d'acrylate de méthyle, d'acide acrylique et de macromonomère monométhacryloxypropylpolydiméthylsiloxane ayant un poids moléculaire moyen en poids de 5000 vendu sous la dénomination MCR-M17 par la société Gelest Inc.

10 Dans un réacteur de 1 litre, on charge 200 g d'heptane, 200 g de décaméthylcyclopentasiloxane, 26 g d'acrylate de méthyle, 14 g de monométhacryloxypropylpolydiméthylsiloxane MCR-M17 et 3,2 g de tertibutylperoxy-2-éthylhexanoate (Trigonox 21S).

On agite et on chauffe le mélange réactionnel à 90°C en 1 heure. Après 15 minutes à 90°C, on observe un changement d'aspect du milieu réactionnel, qui passe d'un aspect transparent à un aspect laiteux. On maintient le chauffage sous agitation pendant 15 minutes supplémentaires puis on ajoute goutte à goutte pendant 1 heure un mélange constitué par 120 g d'acrylate de méthyle, 40g d'acide acrylique et 2 g de Trigonox 21S. On laisse ensuite le chauffage pendant 20 4 heures à 90°C puis on distille l'heptane du milieu réactionnel.

A l'issue de cette opération de distillation, on obtient une dispersion de particules de polymère ainsi préparé stable dans le décaméthylcyclopentasiloxane

Le polymère greffé comprend 7 % en poids de macromonomère (donc de chaîne latérale soluble dans la D5) par rapport au poids du polymère.

Les caractéristiques du polymère et des particules formées par ledit polymère sont les suivantes :

- Extrait sec : 50 % dans le décaméthylcyclopentasiloxane réalisé par thermobalance
- Transition vitreuse : 12°C par DSC Mettler
- Granulométrie : 170 nm avec polydispersité de 0,04 réalisée sur Malvern Autosizer Lo-C à 25°C

**Exemple 3 :**

5 Cet exemple illustre la préparation d'un polymère formant une dispersion de particules dans un solvant carboné, ledit polymère étant obtenu par polymérisation d'acrylate de méthyle, d'acide acrylique et le macromonomère correspondant à un copolymère polyéthylène/polybutylène (Kraton L-1253).

10 Dans un réacteur de 1 litre, on charge 200 g d'heptane, 200 g d'isododécane, 14g d'acrylate de méthyle, 10g d'acide acrylique et 16 g de macromonomère du type copolymère de polyéthylène/polybutylène (Kraton L-1253) et 3.2 g de tertio butyl peroxy-2-éthylhexanoate (Trigonox 21S).

On agite et on chauffe le mélange réactionnel à température ambiante à 90°C en  
15 1 heure. Après 15 minutes à 90°C, on observe un changement d'aspect du milieu réactionnel, qui passe d'un aspect transparent à un aspect laiteux. On maintient le chauffage sous agitation pendant 15 minutes supplémentaires puis on ajoute goutte à goutte pendant 1 heure un mélange constitué par 70 g d'acrylate de méthyle, 90g d'acide acrylique et 2.g de Trigonox 21S.

20 On laisse ensuite le chauffage pendant 4 heures à 90°C puis on distille l'heptane du milieu réactionnel. A l'issue de cette opération de distillation, on obtient une dispersion de particules de polymère ainsi préparé stable dans l'isododécane

Les caractéristiques du polymère et des particules formées par ledit polymère  
25 sont les suivantes :

- Masse moléculaire poids  $M_w$ = non caractérisable par GPC
- Masse moléculaire nombre  $M_n$ = non caractérisable par GPC
- Indice de polydispersité ( $M_w/M_n$ )= non caractérisable par GPC

Extrait sec théorique : 53.6% dans l'isododécane

30 - Granulométrie : non mesurée

Le polymère greffé comprend 8 % en poids de macromonomère par rapport au poids du polymère.

Après la mise en œuvre du protocole de stabilité conformément à l'exemple 1, on constate que la dispersion obtenue est stable.

5

**Exemple 4 :**

Cet exemple illustre la préparation d'un polymère formant une dispersion de particules dans un solvant carboné, ledit polymère étant obtenu par polymérisation d'acrylate de méthyle, d'acide acrylique et le macromonomère correspondant à un copolymère polyéthylène/polybutylène à groupement terminal méthacrylate (Kraton L-1253).

Dans un réacteur de 1 litre, on charge 200 g d'heptane, 200 g d'isododécane, 28 g d'acrylate de méthyle et 12 g de macromonomère du type copolymère de polyéthylène/polybutylène à groupement terminal méthacrylate (Kraton L-1253) et 3.2 g de tertio butyl peroxy-2-éthylhexanoate (Trigonox 21S).

On agite et on chauffe le mélange réactionnel à température ambiante à 90°C en 1 heure. Après 15 minutes à 90°C, on observe un changement d'aspect du milieu réactionnel, qui passe d'un aspect transparent à un aspect laiteux. On maintient le chauffage sous agitation pendant 15 minutes supplémentaires puis on ajoute goutte à goutte pendant 1 heure un mélange constitué par 150 g d'acrylate de méthyle, 10g d'acide acrylique et 2 g de Trigonox 21S.

On laisse ensuite le chauffage pendant 4 heures à 90°C puis on distille l'heptane du milieu réactionnel. A l'issue de cette opération de distillation, on obtient une dispersion de particules de polymère ainsi préparé stable dans l'isododécane

Le polymère greffé comprend 6 % en poids de macromonomère par rapport au poids du polymère.

30

Les caractéristiques du polymère et des particules formées par ledit polymère sont les suivantes :

- Masse moléculaire poids Mw=143639

- Masse moléculaire nombre  $M_n=23965$
- Indice de polydispersité ( $M_w/M_n$ )= 5.99
- Extrait sec théorique : 51.3 % dans l'isododécane
- Granulométrie : 48 nm avec polydispersité de 0,04 réalisée sur Malvern Autosizer Lo-C à 25°C ;

Après la mise en œuvre du protocole de stabilité conformément à l'exemple 1, on constate que la dispersion obtenue est stable.

10

#### **Exemple 5 :**

Cet exemple, ne faisant pas partie de l'invention, illustre la préparation d'un polymère formant une dispersion de particules dans une huile siliconée, ledit polymère étant obtenu par polymérisation d'acrylate de méthyle et du macromonomère monométhacryloxypropylpolydiméthylsiloxane ayant un poids moléculaire moyen en poids de 5000 vendu sous la dénomination MCR-M17 par la société Gelest Inc.

20 Dans un réacteur de 1 litre, on charge 200 g d'heptane, 200 g de décaméthylcyclopentasiloxane, 30 g d'acrylate de méthyle, 10 g de monométhacryloxypropylpolydiméthylsiloxane MCR-M17 et 3,2 g de tertibutylperoxy-2-éthylhexanoate (Trigonox 21S).

On agite et on chauffe le mélange réactionnel à 90°C en 1 heure. Après 15 minutes à 90°C, on observe un changement d'aspect du milieu réactionnel, qui passe d'un aspect transparent à un aspect laiteux. On maintient le chauffage sous agitation pendant 15 minutes supplémentaires puis on ajoute goutte à goutte pendant 1 heure un mélange constitué par 160 g d'acrylate de méthyle et 2 g de Trigonox 21S. On laisse ensuite le chauffage pendant 4 heures à 90°C puis on distille l'heptane du milieu réactionnel.

30

A l'issue de cette opération de distillation, on obtient une dispersion de particules de polymère ainsi préparé stable dans le décaméthylcyclopentasiloxane (D5).

Le polymère greffé comprend 5 % en poids de macromonomère (donc de chaîne latérale soluble dans la D5) par rapport au poids du polymère.

Les caractéristiques du polymère et des particules formées par ledit polymère sont les suivantes :

- Masse moléculaire poids  $M_w=102347$
- Masse moléculaire nombre  $M_n=28283$
- Indice de polydispersité ( $M_w/M_n$ )= 3.62
- Extrait sec : 51,4 % dans le D5 réalisé par thermobalance
- Transition vitreuse : 12°C par DSC Mettler
- Granulométrie : 160 nm avec polydispersité de 0,04 réalisée sur Malvern Autosizer Lo-C à 25°C

Après mise en œuvre du protocole de stabilité conformément à l'exemple 1, on constate que la dispersion est stable.

#### **Exemple 6 :**

Cet exemple, ne faisant pas partie de l'invention, illustre la préparation d'un polymère formant une dispersion de particules dans un solvant carboné, ledit polymère étant obtenu par polymérisation d'acrylate de méthyle et le macromonomère correspondant à un copolymère polyéthylène/polybutylène à groupement terminal méthacrylate (Kraton L-1253).

25

Dans un réacteur de 1 litre, on charge 200 g d'heptane, 200 g d'isododécane, 28 g d'acrylate de méthyle et 12 g de macromonomère du type copolymère de polyéthylène/polybutylène à groupement terminal méthacrylate (Kraton L-1253) et 3.2 g de tertio butyl peroxy-2-éthylhexanoate (Trigonox 21S).

30

On agite et on chauffe le mélange réactionnel à température ambiante à 90°C en 1 heure. Après 15 minutes à 90°C, on observe un changement d'aspect du milieu réactionnel, qui passe d'un aspect transparent à un aspect laiteux. On maintient le chauffage sous agitation pendant 15 minutes supplémentaires puis on ajoute



goutte à goutte pendant 1 heure un mélange constitué par 160 g d'acrylate de méthyle et 2 g de Trigonox 21S.

On laisse ensuite le chauffage pendant 4 heures à 90°C puis on distille l'heptane du milieu réactionnel. A l'issue de cette opération de distillation, on obtient une  
5 dispersion de particules de polymère ainsi préparé stable dans l'isododécane

Le polymère greffé comprend 6% en poids de macromonomère par rapport au poids du polymère.

10 Les caractéristiques du polymère et des particules formées par ledit polymère sont les suivantes :

- Masse moléculaire poids  $M_w = 119212$
- Masse moléculaire nombre  $M_n = 31896$
- Indice de polydispersité ( $M_w/M_n$ ) = 3.74
- 15 - Transition vitreuse : 10°C par DSC Mettler ;
- Extrait sec : 49.8 % dans l'isododécane, réalisé par thermobalance ;
- Granulométrie : 46 nm avec polydispersité de 0,05 réalisée sur Malvern Autosizer Lo-C à 25°C

20 Après mise en œuvre du protocole de stabilité conformément à l'exemple 1, on constate que la dispersion est stable.

25 Les polymères des exemples 1 à 6 comprennent les monomères suivants , leurs taux étant indiqués en pourcentage en poids du polymère :

Polymère	Ex 1	Ex 2	Ex 3	Ex 4	Ex 5	Ex 6
Acrylate de méthyle	72	73	42	89	95	94
Acide acrylique	20	20	50	5	0	0
Macromonomère carboné	8	—	8	6	—	6

Macromonomère siliconé	—	7	—	—	5	—
---------------------------	---	---	---	---	---	---

**Exemples 7 à 12 :**

- 5 On a préparé 4 fonds de teint selon l'invention (exemples 7 à 10) et 2 fond de teint ne faisant pas partie de l'invention (exemples 11 et 12) ayant les compositions suivantes (les teneurs sont indiquées en pourcentage par rapport au poids total de la composition) :

Exemples	7	8	9	10	11	12
Abil EM 97	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Imwitor 780 K	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Isododécane	20,38	22,10	20,28	20,11	22,10	20,33
D5	10	7,9	10	10	7,95	10
Dispersion de polymère greffé	Ex 1 3,82	Ex 2 4,20	Ex 3 3,92	Ex 4 4,09	Ex 5 4,15	Ex 6 3,87
Pigments	10	10	10	10	10	10
Gomme de silicone	3	3	3	3	3	3
Poudre de nylon	8	8	8	8	8	8
Eau	41,4	41,4	41,4	41,4	41,4	41,4
Conservateur	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Sulfate de magnésium	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

- 10 Chaque composition contient 2,1 % en poids de matière active de polymère greffé.

ingrédients utilisés :

ABIL EM 97 : mélange silicone oxyéthylénée oxypropylénée substituée  
en  $\alpha$ - $\omega$  /cyclométhicone (85/15) vendu par la Société Goldschmidt

Imwitor 780 K : Mono-diglycerides d'acide iso-stéarique estérifiés par de  
5 l'acide succinique, vendu par la Société Sasol

D5 : cyclopentasiloxane

10 Gomme de silicone : mélange de polydiphényl diméthylsiloxane et de  
cyclopentasiloxane (15/85) vendu sous la dénomination MIRASIL C(DPDM par la  
société RHODIA

Poudre de nylon vendue sous la dénomination Orgasol® 2002 extra D NAT COS  
par la société ATOFINA

15

les 10 % de pigments comprennent :

1,43 % d'oxydes de fer jaune enrobés de tri-isostéaroyl titanate d'isopropyle  
(BYO-I 2 de Kobo)

0,46 % d'oxydes de fer brun enrobés de tri-isostéaroyl titanate d'isopropyle (BRO-I  
20 2 de Kobo)

0,22 % d'oxydes de fer noir enrobés de tri-isostéaroyl titanate d'isopropyle (BBO-I  
2 de Kobo)

7,89 % de dioxyde de titane enrobés de tri-isostéaroyl titanate d'isopropyle (BTD-  
401 de Kobo)

25

Puis on a mesuré l'indice de transfert en présence de sébum de chaque  
composition selon le protocole de mesure suivant :

... On prépare un support (carré de 40 mm X 40 mm) constitué d'une couche de  
30 mousse de néoprène adhésif sur une de ses faces (vendue sous la dénomination  
RE70X40 212B de la société JOINT TECHNIQUE LYONNAIS IND). Sur la face  
non adhésive du support on fixe une couronne adhésive ayant un diamètre  
interne de 24 mm et dont l'épaisseur est d'environ 250  $\mu$ m. On applique à

l'intérieur de la couronne la composition que l'on arase avec une lame de verre pour obtenir un dépôt de la composition d'environ 250  $\mu\text{m}$  d'épaisseur puis on retire la couronne et on laisse sécher pendant 20 heures à l'étuve à 37 °C.

- 5 Le support est ensuite collé par sa face adhésive sur un embout d'un diamètre de 27 mm fixé sur une presse (STATIF MANUEL SV-1 de la société IMADA Co LTD) équipée d'un dynamomètre (DPS-5R de la société IMADA Co LTD).

- 10 Sur un papier couché qualité photo (référence EPSON S041061 de 102g/m<sup>2</sup>) , on dessine une bande de 4 cm de largeur et 21 cm de longueur et dans cette bande on dessine 5 cases ayant chacune une longueur de 4,2 cm selon l'axe longitudinal de la bande. Le papier est placé sur le socle de la presse.

- 15 On dépose au centre de la première case une goutte de 10  $\mu\text{l}$  de sébum artificiel ayant la composition suivante :

- trioléine	29 %
- acide oléique	28,5 %
- oléate d'oléyle	18,5 %
- squalène	14 %
20 - cholestérol	7 %
- palmitate de cholestérol	3 %

- 25 Puis on presse le support (comportant l'échantillon de composition) sur la première case de la bande de papier à une force d'environ 4 kg exercée pendant 5 secondes. Puis on déplace de manière rectiligne et régulière le papier sur toute la longueur de la bande de telle sorte que le support soit en contact avec toute la longueur de la bande. La vitesse de déplacement de la bande est de l'ordre de 10 cm/s.

- 30 On observe alors visuellement la traînée de produit déposée sur la bande de papier. On attribue une note allant de 0 à 5 par incréments de 0,5 en fonction du nombre de cases, de la première à la cinquième, traversées en tout ou partie par l'éventuelle traînée de produit.

Pour certains produits, non colorés, une étape de révélation peut être nécessaire de manière à rendre visible la trainée de produit. A titre d'exemple on utilise un composé apte à produire une réaction colorée au contact du produit transféré.

- 5 Selon un autre exemple, on incorpore au produit à tester un actif qui émet dans le visible au moins une partie d'un rayonnement UV (lampe de Wood).

- 10 La note 5 est attribuée lorsqu'à l'observation, après avoir fait le déplacement relatif entre le papier et le support, il ne subsiste sur le support sensiblement aucun produit (moins de 10%). Dans ce dernier cas, le transfert peut être qualifié de total.

- 15 La note 5 est également attribuée lorsque la trainée de produit s'étend au delà de la cinquième case, indépendamment de la quantité de produit subsistant sur le support.

- 20 La note 0 est attribuée dans le cas où aucun produit présent sur le support n'est transféré sur la bande de papier. Aucune trace visible ne peut être observée sur la feuille. Le transfert peut être qualifié de nul.

Par convention, le trait de séparation entre la case n et la case n+1 fait partie de la case n.

25

Le tableau ci dessous illustre la façon dont sont attribuées les autres notes en fonction de l'endroit sur les cases 1 à 5 où s'arrête la trainée de produit. Pour ces notes, il reste une quantité plus ou moins grande de produit sur le support. Le transfert est partiel.

30

N° de la case où s'arrête la trainée de produit	Note	
	Au delà de la moitié de la case	Au plus à la moitié de la case
5	4,5	
		4
4	3,5	
		3
3	2,5	
		2
2	1,5	
		1
1	0,5	

5

On a obtenu les résultats suivants :

Compositions dont le polymère greffé comprend un macromonomère carboné :

Exemple	7	9	10	12
Indice de transfert	0,5	0,5	3,5	4,5

10 On constate que pour les compositions contenant un polymère greffé comprenant un macromonomère carboné (exemples 7, 9, 10, 12), les compositions des

exemples 7, 9, 10 selon l'invention - pour lesquelles le polymère greffé comprend de l'acide acrylique - forment un dépôt ayant un indice de transfert (égal respectivement à 0,5 ; 0,5 ; 3,5) plus faible que celui du dépôt formé avec la composition de l'exemple 12 ne faisant pas partie de l'invention (le polymère greffé ne contenant pas d'acide acrylique) dont l'indice de transfert est égal à 4,5.

Compositions dont le polymère greffé comprend un macromonomère siliconé :

Exemple	8	11
Indice de transfert	0,5	3,5

10

Pour les compositions contenant un polymère greffé comprenant un macromonomère siliconé (exemples 8 et 11), la composition de l'exemple 2 selon l'invention - pour laquelle le polymère greffé comprend de l'acide acrylique - forme un dépôt ayant un indice de transfert égal à 0,5 , qui est plus faible que l'indice de 3,5 obtenu pour le dépôt formé avec la composition de l'exemple 12 ne faisant pas partie de l'invention.

15

On constate également que les compositions des exemples 7, 8 et 9 selon l'invention présentent les meilleures propriétés de non transfert (indice égal à 0,5) confirmant bien que la présence d'acide acrylique, notamment à un taux de 20 % et de 50 % dans le polymère greffé) contribue à la propriété de non transfert recherchée.

20

25 **Exemple 13 :**

On a préparé un mascara ayant la composition suivante :

<b><u>Phase A</u></b>	
Cire de Candellila	15 %

Acide stéarique	5,8 %
Dispersion de polymère de l'exemple 4	10 %
<u>Phase B</u>	
Triéthanolamine	2,9 %
Hydroxyéthylcellulose	0,9 %
Gomme arabique	3,5 %
Oxyde de fer noir	8 %
Conservateurs	Qs %
Eau	Qsp 100

Cette composition peut être préparée de manière standard par formation à chaud d'une émulsion cire dans eau.

On chauffe la phase grasse (phase A) contenant la cire et l'acide stéarique jusqu'à fusion complète de l'ensemble des constituants. Ensuite, la dispersion de polymère de l'exemple 2 et les pigments sont incorporés sous agitation à la phase huileuse. Parallèlement, la phase aqueuse (phase B) contenant le neutralisant (Triéthanolamine), les polymères gélifiants sont portés à une température au moins égale à la température de la phase grasse. La phase aqueuse est ensuite additionnée sur la phase huileuse, sous forte agitation (3000rpm), pour former l'émulsion à chaud. L'agitation, la température sont maintenues durant environ 30 minutes.

Une agitation modérée à la pâle est ensuite appliquée jusqu'à retour à la température ambiante.

#### **Exemple 14 :**

On a préparé un rouge à lèvres ayant la composition suivante :

- Polyisobutène hydrogéné (huile de Parléam)	5,2 g
- Stéarate de poly(acide 12-hydroxystéarique)	
(Octacare DSPOL300 de AVECIA)	0,2 g



	- Acétate isobutyrate de saccharose (EASTMAN SAIB d' EASTMAN CHEMICAL)	5 g
	- Mélange d'alcools gras en C30-C50 et d'hydrocarbure en C30-C50 (80/20) (Performacol 550 de New Phase	2 g
5	- Pigments	8,2 g
	- Cire de polyéthylène (Performalène 500 polyethylene de New Phase technologies)	10 g
	- Dispersion de polymère de l'exemple 4	68,82 g
	- Parfum	qs

10

On mélange l'huile de parléam, le stéarate de poly (acide 12-hydroxystéaraique), l'huile de Parléam, l' acétate isobutyrate de saccharose, en chauffant à environ 60 °C. On réalise avec ce mélange un broyat pigmentaire des pigments en effectuant 3 passages du mélange à la broyeuse tri cylindres.

15

On mélange ensuite le broyat pigmentaire et la cire de polyéthylène en chauffant à 100 °C. Puis on ajoute la dispersion de polymère sous agitation, puis le parfum.

20

La formule est coulée à 42 °C dans un moule puis placée au congélateur. Le stick obtenu est ensuite démoulée.

Ce rouge à lèvres permet d'obtenir un maquillage présentant une bonne résistance au transfert.

## REVENDICATIONS

1. Composition cosmétique comprenant une dispersion de particules d'un polymère acrylique greffé dans une phase grasse liquide, ledit polymère greffé étant susceptible d'être obtenu par polymérisation d'au moins un monomère éthylénique acide, d'au moins un monomère acrylique non acide et d'au moins un macromonomère.
2. Composition selon la revendication précédente, caractérisée par le fait que le polymère acrylique greffé comprend un squelette acrylique insoluble dans ladite phase grasse liquide et des chaînes latérales liées de manière covalente audit squelette et solubles dans ladite phase grasse liquide.
3. Composition selon la revendication 1 ou 2, caractérisée par le fait que le polymère acrylique greffé est dispersé en l'absence de stabilisant additionnel en surface des particules du polymère greffé.
4. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le polymère acrylique greffé en dispersion est susceptible d'être obtenu par polymérisation radicalaire dans un milieu organique de polymérisation :
- d'au moins un monomère éthylénique acide, d'au moins un monomère acrylique non acide, et éventuellement d'au moins un monomère additionnel vinylique non acrylique non acide, pour former un squelette insoluble ; et
  - d'au moins un macromonomère comportant un groupe terminal polymérisable pour former des chaînes latérales, ledit macromonomère ayant une masse moléculaire moyenne en poids supérieure ou égale à 200 et la teneur en macromonomère polymérisé représentant de 0,05 à 20% en poids du polymère.
5. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le monomère éthylénique acide est choisi parmi les monomères (méth)acryliques comprenant au moins une fonction acide carboxylique, phosphorique ou sulfonique, les monomères vinyliques non

(méth)acryliques comprenant au moins une fonction acide carboxylique, phosphorique ou sulfonique, et leurs sels.

6. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le monomère éthylénique acide est choisi parmi l'acide (méth)acrylique, l'acide acrylamidopropanesulfonique, l'acide crotonique, l'acide maléique, l'anhydride maléique, l'acide itaconique, l'acide fumarique, l'acide vinylbenzoïque, l'acide vinylphosphorique, et leurs sels.

7. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le monomère éthylénique acide est l'acide (méth)acrylique.

8. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le monomère éthylénique acide est présent en une teneur allant de 5 % à 80 % en poids, par rapport au poids total du polymère, de préférence allant de 10 % à 70 % en poids, et préférentiellement allant de 15 % à 60 % en poids.

9. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le monomère éthylénique acide comprend un monomère acide principal choisi parmi l'acide (méth)acrylique et éventuellement un monomère acide additionnel différent de l'acide (méth)acrylique, et leurs sels.

10. Composition selon la revendication précédente, caractérisée par le fait que le monomère acide additionnel est choisi parmi l'acide acrylamidosulfonique, l'acide crotonique, l'acide maléique, l'anhydride maléique, l'acide itaconique, l'acide fumarique, l'acide vinylbenzoïque, l'acide vinylphosphorique, et leurs sels.

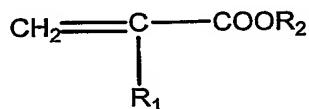
11. Composition selon la revendication 9 ou 10, caractérisée par le fait que l'acide (méth)acrylique est présent en une teneur d'au moins 5 % en poids, par rapport au poids total du polymère, notamment allant de 5 % à 80 % en poids, de préférence d'au moins 10 % en poids, notamment allant de 10 % en poids à 70 %

en poids, préférentiellement d'au moins 15 % en poids, notamment allant de 15 % à 60 % en poids.

12. Composition selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisée par le fait que le monomère acide additionnel est présent en une teneur allant de 0,1 % à 20 % en poids, par rapport au poids total du polymère, de préférence allant de 5 % à 15 % en poids.

13. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le monomère acrylique non acide est choisi parmi, seul ou en mélange, les monomères suivants, ainsi que leurs sels :

-(i) les (méth)acrylates de formule :



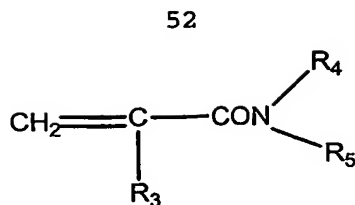
dans laquelle :

- R<sub>1</sub> désigne un atome d'hydrogène ou un groupe méthyle ;
- R<sub>2</sub> représente un groupe choisi parmi :

- un groupe alkyle linéaire ou ramifié, comprenant de 1 à 6 atomes de carbone, ledit groupe pouvant comporter dans sa chaîne un ou plusieurs hétéroatomes choisis parmi O, N et S; et/ou pouvant comporter un ou plusieurs substituants choisis parmi -OH, les atomes d'halogène (F, Cl, Br, I) et -NR'R" avec R' et R" identiques ou différents choisis parmi les alkyles linéaires ou ramifiés en C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>; et/ou pouvant être substitué par au moins un groupe polyoxyalkylène, notamment polyoxyéthylène et/ou polyoxypropylène, ledit groupe polyoxyalkylène étant constitué par la répétition de 5 à 30 motifs oxyalkylène ;

- un groupe alkyle cyclique comprenant de 3 à 6 atomes de carbone, ledit groupe pouvant comporter dans sa chaîne un ou plusieurs hétéroatomes choisis parmi O, N et S, et/ou pouvant comporter un ou plusieurs substituants choisis parmi OH et les atomes d'halogène (F, Cl, Br, I) ;

-(ii) les (méth)acrylamides de formule :



dans laquelle :

- R<sub>3</sub> désigne un atome d'hydrogène ou un groupe méthyle ;
- R<sub>4</sub> et R<sub>5</sub>, identiques ou différents, représentent un atome d'hydrogène ou un
- 5 groupe alkyle, linéaire ou ramifié, comportant de 1 à 6 atomes de carbone, pouvant comporter un ou plusieurs substituants choisis parmi -OH, les atomes d'halogène (F, Cl, Br, I) et -NR'R'' avec R' et R'' identiques ou différents choisis parmi les alkyles linéaires ou ramifiés en C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>; ou
- R<sub>4</sub> représente un atome d'hydrogène et R<sub>5</sub> représente un groupe 1,1-diméthyl-3-
- 10 oxobutyle ;

et leurs sels.

14. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes,

15 caractérisée par le fait que le monomère acrylique non acide est choisi parmi le (méth)acrylate de méthyle, le (méth)acrylate d'éthyle, le (méth)acrylate de propyle, le (méth)acrylate de butyle, d'isobutyle; le (méth)acrylate de méthoxyéthyle ; le (méth)acrylate d'éthoxyéthyle ; le méthacrylate de trifluoroéthyle ; le méthacrylate de diméthylaminoéthyle, le méthacrylate de diéthylaminoéthyle, le (méth)acrylate

20 de 2-hydroxypropyle, le (méth)acrylate de 2-hydroxyéthyle ; le diméthylaminopropylméthacrylamide; et leurs sels.

15. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le monomère acrylique non acide est choisi parmi

25 l'acrylate de méthyle, l'acrylate de méthoxyéthyle, le méthacrylate de méthyle, le méthacrylate de 2-hydroxyéthyle, le méthacrylate de diméthylaminoéthyle, et leurs mélanges.

16. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes,

30 caractérisée par le fait que le monomère acrylique non acide est choisi parmi les (méth)acrylates d'alkyle en C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>.

17. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le polymère acrylique greffé ne contient pas de monomère vinylique non acrylique additionnel.

5

18. Composition selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, caractérisée par le fait que le polymère acrylique greffé est susceptible d'être obtenu par polymérisation en présence d'un un ou plusieurs monomère(s) additionnel(s) vinylique(s) non acrylique(s) non acide(s).

10

19. Composition selon la revendication précédente, caractérisée par le fait que les monomères additionnels vinyliques non acryliques non acides sont choisis parmi :

- les esters vinylique de formule :  $R_6\text{-COO-CH=CH}_2$

dans laquelle  $R_6$  représente un groupe alkyle linéaire ou ramifié, comprenant de 1 à 6 atomes, ou un groupe alkyle cyclique comportant de 3 à 6 atomes de carbone et/ou un groupe aromatique, par exemple de type benzénique, anthracénique, et naphthalénique ;

15

- les monomères vinyliques non acryliques non acides comprenant au moins une fonction amine tertiaire, tels que la 2-vinylpyridine, la 4-vinylpyridine ;

20

- et leurs mélanges.

25

20. Composition selon l'une quelconque des revendications 17 à 19, caractérisée par le fait que le polymère greffé comprend de 50 à 100 % en poids, de préférence de 60 à 100 % en poids, préférentiellement de 70 à 100 % en poids, de monomères acryliques par rapport au poids total du mélange monomères acryliques + monomères vinyliques non acryliques éventuels.

30

21. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le macromonomère comporte à une des extrémités de la chaîne un groupe terminal polymérisable choisi parmi un groupe vinyle ou un groupe (méth)acrylate, et de préférence un groupe (méth)acrylate.

22. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le macromonomère a une masse moléculaire moyenne en poids supérieure ou égale à 300, préférentiellement supérieure ou égale à 500, et plus préférentiellement supérieure à 600.

5

23. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le macromonomère a une masse moléculaire moyenne en poids (Mw) allant de 200 à 100 000, de préférence allant de 500 à 50 000, préférentiellement allant de 800 à 20 000, plus préférentiellement allant de 800 à 10000, et encore plus préférentiellement allant de 800 à 6000.

10

24. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le macromonomère polymérisé représente de 0,1 à 15 % en poids du poids total du polymère, de préférence de 0,2 à 10 % en poids, et préférentiellement de 0,3 à 8 % en poids,

15

25. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que la phase grasse liquide comprend un composé organique liquide choisi parmi :

20

- les composés organiques liquides ayant un paramètre de solubilité global selon l'espace de solubilité de Hansen inférieur ou égal à  $18 \text{ (MPa)}^{1/2}$ , de préférence inférieur ou égal à  $17 \text{ (MPa)}^{1/2}$  ;

- les monoalcools ayant un paramètre de solubilité global selon l'espace de solubilité de Hansen inférieur ou égal à  $20 \text{ (MPa)}^{1/2}$  ; et

25

- leurs mélanges.

26. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que la phase grasse liquide comprend une huile volatile.

30

27. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que la phase grasse liquide est une phase grasse liquide non siliconée.

28. Composition selon la revendication précédente, caractérisée par le fait que la phase grasse liquide non siliconée est constituée d'au moins 50% en poids d'au moins un composé liquide organique non siliconé choisi parmi :
- les composés liquides organiques non siliconés ayant un paramètre de solubilité global selon l'espace de solubilité de Hansen inférieur ou égal à  $18 \text{ (MPa)}^{1/2}$  ;
  - les monoalcools liquides ayant un paramètre de solubilité global selon l'espace de solubilité de Hansen inférieur ou égal à  $20 \text{ (MPa)}^{1/2}$  ; et
  - leurs mélanges.
29. Composition selon la revendication 27 ou 28, caractérisée par le fait que la phase grasse liquide non siliconée comprend moins de 50 % en poids de composés organiques liquides siliconés ayant un paramètre de solubilité global selon l'espace de solubilité de Hansen inférieur ou égal à  $18 \text{ (MPa)}^{1/2}$ .
30. Composition selon la revendication 27 ou 28, caractérisée par le fait que la phase grasse liquide non siliconée ne contient pas de composés organiques liquides siliconés.
31. Composition selon l'une quelconque des revendications 27 à 30, caractérisée par le fait que le macromonomère est un macromonomère carboné.
32. Composition selon la revendication précédente, caractérisée par le fait que le macromonomère carboné est choisi parmi :
- (i) les homopolymères et les copolymères d'acrylate ou de méthacrylate d'alkyle en C<sub>8</sub>-C<sub>22</sub> linéaire ou ramifié et ayant un groupe terminal polymérisable choisi parmi les groupes vinyle ou (méth)acrylate ;
  - (ii) les polyoléfines ayant un groupe terminal à insaturation éthylénique polymérisable.
- 
33. Composition selon la revendication 32 ou 33, caractérisée par le fait que le macromonomère carboné est choisi parmi :
- (i) les macromonomères de poly(acrylate d'éthyl-2 hexyle) à extrémité mono(méth)acrylate ; les macromonomères de poly(acrylate de dodécyle) à



extrémité mono(méth)acrylate ; les macromonomères de poly(méthacrylate de dodécyle) ; les macromonomères de poly(acrylate de stéaryle) à extrémité mono(méth)acrylate ; les macromonomères de poly (méthacrylate de stéaryle) à extrémité mono(méth)acrylate ;

5

- (ii) les macromonomères de polyéthylène, les macromonomères de polypropylène, les macromonomères de copolymère polyéthylène/polypropylène, les macromonomères de copolymère polyéthylène/polybutylène, les macromonomères de polyisobutylène, les macromonomères de polybutadiène, 10 les macromonomères de polyisoprène, les macromonomères de polybutadiène, les macromonomères de poly(éthylène/butylène)-polyisoprène, ces macromonomères ayant un groupement terminal (méth)acrylate.

34. Composition selon l'une quelconque des revendications 31 à 33, caractérisée 15 par le fait que le macromonomère carboné est choisi parmi :

- (i) les macromonomères de poly(acrylate d'éthyl-2-hexyle) à extrémité mono(méth)acrylate, les macromonomères de poly(acrylate de dodécyle) à extrémité mono(méth)acrylate ;
- (ii) le méthacrylate de poly(éthylène/butylène).

20

35. Composition selon l'une quelconque des revendications 31 à 34, caractérisée par le fait que le polymère greffé est choisi parmi les polymères obtenus par polymérisation :

- des monomères acrylate de méthyle / acide acrylique et du macromonomère 25 polyéthylène/polybutylène à groupement terminal méthacrylate, en particulier dans l'isododécane.

36. Composition selon l'une quelconque des revendications 27 à 35, caractérisée par le fait que le polymère greffé est un polymère greffé non siliconé.

30

37. Composition selon la revendication précédente, caractérisée par le fait que le polymère greffé non siliconé contient majoritairement un macromonomère

carboné et contenant éventuellement au plus 7 % en poids de macromonomère siliconé, du poids total du polymère.

38. Composition selon la revendication 36 ou 37, caractérisée par le fait que le polymère greffé siliconé est exempt de macromonomère carboné.

39. Composition selon l'une quelconque des revendications 1 à 26, caractérisée par le fait que la phase grasse liquide est une phase grasse liquide siliconée.

40. Composition selon la revendication précédente, caractérisée par le fait que la phase grasse liquide siliconée est constituée d'au moins 50 % en poids d'au moins un composé liquide organique siliconé choisi parmi les composés liquides organiques siliconés ayant un paramètre de solubilité global selon l'espace de solubilité de Hansen inférieur ou égal à  $18 \text{ (MPa)}^{1/2}$ .

41. Composition selon la revendication 29 ou 40, caractérisée par le fait le composé liquide organique siliconé comprend une huile siliconée volatile.

42. Composition selon la revendication précédente, caractérisée par le fait que l'huile siliconée volatile est choisie parmi l'octaméthylcyclotétrasiloxane, le décaméthylcyclopentasiloxane, le dodécaméthylcyclohexasiloxane, l'heptaméthylhexyltrisiloxane, l'heptaméthyl-octyltrisiloxane, l'octaméthyltrisiloxane, le décaméthyltétrasiloxane, et leurs mélanges.

43. Composition selon la revendication 29 ou 40, caractérisée par le fait le composé liquide organique siliconé comprend une huile siliconée non volatile.

44. Composition selon la revendication précédente, caractérisée par le fait que l'huile siliconée non volatile est choisie parmi les polydialkylsiloxanes non volatils ; les polydiméthylsiloxanes comportant des groupements alkyle, alcoxy ou phényle, pendant ou en bout de chaîne siliconée, groupements ayant de 2 à 24 atomes de carbone; les silicones phénylées ; les polysiloxanes modifiés par des acides gras (notamment en C<sub>8</sub>-C<sub>20</sub>), des alcools gras (notamment en C<sub>8</sub>-C<sub>20</sub>) ou des

polyoxyalkylènes (notamment polyoxyéthylène et/ou polyoxypropylène); les polysiloxanes aminées ; les polysiloxanes à groupement hydroxyles; les polysiloxanes fluorés comportant un groupement fluoré pendant ou en bout de chaîne siliconée ayant de 1 à 12 atomes de carbone dont tout ou partie des hydrogène sont substitués par des atomes de fluor ; et leurs mélanges.

45. Composition selon l'une quelconque des revendications 39 à 44, caractérisée par le fait que la phase grasse liquide comprend moins de 50 % en poids de composés organiques liquides non siliconés.

10

46. Composition selon la revendication 28 ou 45, caractérisée par le fait que le composé organique liquide non siliconé est choisi parmi les composés organiques liquides non siliconés ayant un paramètre de solubilité global selon l'espace de solubilité de Hansen inférieur à 18 (MPa)<sup>1/2</sup>; les monoalcools liquides ayant un paramètre de solubilité global selon l'espace de solubilité de Hansen inférieur ou égal à 20 (MPa)<sup>1/2</sup>; et leurs mélanges.

15

47. Composition selon la revendication 28 ou 46, caractérisée par le fait que le composé liquide organique non siliconé ayant un paramètre de solubilité global selon l'espace de solubilité de Hansen inférieur ou égal à 18 (MPa)<sup>1/2</sup> est choisi parmi les huiles carbonées, hydrocarbonées, fluorées, seules ou en mélange ; les alcanes linéaires, ramifiés et/ou cycliques, éventuellement volatils; les esters et notamment les esters linéaires, ramifiés ou cycliques, ayant au moins 6 atomes de carbone; les cétones et notamment les cétones ayant au moins 6 atomes de carbone; les éthers et notamment les éthers ayant au moins 6 atomes de carbone.

20

25

48. Composition selon la revendication 28 ou 46, caractérisée par le fait que les monoalcools ayant un paramètre de solubilité global selon l'espace de solubilité

30

de Hansen inférieur ou égal à 20 (MPa)<sup>1/2</sup> sont choisis parmi les monoalcools gras aliphatiques ayant 6 à 30 atomes de carbone, la chaîne hydrocarbonée ne comportant pas de groupement de substitution, et notamment l'alcool oléique, le décanol, et l'alcool linoléique.

49. Composition selon la revendication 28 et 47, 49 caractérisée par le fait que la phase grasse liquide comprend une huile volatile non siliconée.

50. Composition selon la revendication précédente, caractérisée par le fait que l'huile volatile non siliconée est choisie parmi l'isododécane, l'isodécane, l'isohexadécane.

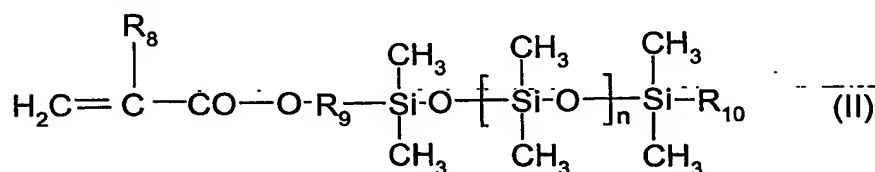
51. Composition selon l'une quelconque des revendications 39 à 50, caractérisée par le fait que la phase grasse liquide ne contient pas de composés organiques liquides non siliconés.

52. Composition selon l'une quelconque des revendications 39 à 51, caractérisée par le fait que le macromonomère est un macromonomère siliconé.

53. Composition selon la revendication précédente, caractérisée par le fait que le macromonomère siliconé est un macromonomère organopolysiloxane; et de préférence un macromonomère polydiméthylsiloxane.

54. Composition selon la revendication 40 ou 41, caractérisée par le fait que le macromonomère est choisi parmi les polydiméthylsiloxanes à groupement terminal mono (méth)acrylate, et notamment les monométhacryloxypropyl polydiméthylsiloxanes.

55. Composition selon l'une quelconque des revendications 52 à 54, caractérisée par le fait que le macromonomère siliconé est choisi parmi les macromonomères de formule (II) suivante :



dans laquelle R<sub>8</sub> désigne un atome d'hydrogène ou un groupement méthyle ; R<sub>9</sub> désigne un groupe hydrocarboné divalent ayant de 1 à 10 atomes de carbone et contient éventuellement une ou deux liaisons éther -O- ; R<sub>10</sub> désigne un groupe

alkyl ayant de 1 à 10 atomes de carbone, notamment de 2 à 8 atomes de carbone ; n désigne un nombre entier allant de 1 à 300, de préférence allant de 3 à 200, et préférentiellement allant de 5 à 100.

5 56. Composition selon l'une quelconque des revendications 39 à 55, caractérisée par le fait que le polymère greffé est choisi parmi les polymères obtenus par polymérisation :

10 - de l'acrylate de méthyle, d'acide acrylique et du macromonomère monométhacryloxypropylpolydiméthylsiloxane ayant un poids moléculaire moyen en poids allant de 800 à 6000, en particulier dans le décaméthylcyclopentasiloxane ou le phényltriméthicone.

57. Composition selon l'une quelconque des revendications 39 à 56, caractérisée par le fait que le polymère greffé est un polymère greffé siliconé.

15

58. Composition selon la revendication précédente, caractérisée par le fait que le polymère greffé siliconé contient majoritairement un macromonomère siliconé et contenant éventuellement au plus 7 % en poids de macromonomère carboné, du poids total du polymère.

20

59. Composition selon la revendication 57 ou 58, caractérisée par le fait que le polymère greffé siliconé est exempt de macromonomère carboné.

25 60. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le polymère greffé a une masse moléculaire moyenne en poids (Mw) comprise entre 10 000 et 300 000, notamment entre 20 000 et 200 000, mieux encore entre 25 000 et 150 000.

30 61. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que les particules de polymère greffé ont une taille moyenne allant de 10 à 400 nm, de préférence allant de 20 à 200 nm.

62. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le polymère acrylique greffé est un polymère filmogène.

5 63. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le polymère greffé est présent en une teneur allant de 0,1 % à 70 % en poids, par rapport au poids total de la composition, de préférence allant de 0,5 % à 50 % en poids, et préférentiellement allant de 1 % à 40 % en poids.

10

64. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle comprend au moins un corps gras solides à température ambiante choisi parmi les cires, les corps gras pâteux, les gommes et leurs mélanges.

15

65. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle contient de 0,1 à 50 % en poids de cires, par rapport au poids total de la composition, et de préférence de 1 à 30 % en poids.

20

66. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle comprend une matière colorante.

67. Composition selon la revendication précédente, caractérisée par le fait que la matière colorante est une matière colorante pulvérulente, notamment choisie

25

parmi les pigments et les nacres.

68. Composition cosmétique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle se présente sous forme anhydre.

30

69. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle comprend un ingrédient cosmétique choisi parmi les vitamines, les agents hydratants, les épaississants, les oligo-éléments, les adoucissants, les séquestrants, les parfums, les agents alcalinisants ou

acidifiants, les conservateurs, les plastifiants, les filtres solaires, les tensioactifs, les anti-oxydants, les agents anti-chutes des cheveux, les agents anti-pelliculaires, les agents propulseurs, ou leurs mélanges.

- 5 70. Composition cosmétique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle se présente sous forme de suspension, de dispersion, de solution, de gel, d'émulsion, notamment émulsion huile-dans-eau (H/E) ou eau-dans-huile (E/H), ou multiple (E/H/E ou polyol/H/E ou H/E/H), sous forme de crème, de pâte, de mousse, de dispersion de vésicules  
10 notamment de lipides ioniques ou non, de lotion biphasé ou multiphasé, de spray, de poudre, de pâte.

71. Composition cosmétique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle se présente sous forme anhydre.

- 15 72. Composition cosmétique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'il s'agit d'une composition de maquillage ou de soin des matières kératiniques.

- 20 73. Composition cosmétique comprenant une dispersion de particules de polymère acrylique greffé dans une phase grasse liquide selon l'une quelconque des revendications 1 à 63, et au moins une matière colorante, notamment des pigments, des nacrés, ou toute autre charge à effet optique.

- 25 74. Ensemble cosmétique comprenant :  
a) un récipient délimitant au moins un compartiment, ledit récipient étant fermé par un élément de fermeture ; et  
b) une composition disposée à l'intérieur dudit compartiment, la composition étant  
conforme à l'une quelconque des revendications qui précèdent.

30

75. Ensemble cosmétique selon la revendication précédente, caractérisé par le fait que le récipient est formé, au moins pour partie, en au moins un matériau thermoplastique.

76. Ensemble cosmétique selon la revendication 74, caractérisé par le fait que le récipient est formé, au moins pour partie, en au moins un matériau non thermoplastique, notamment en verre ou en métal.

5

77. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 74 à 76, caractérisé par le fait que, en position fermée du récipient, l'élément de fermeture est vissé sur le récipient.

10

78. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 74 à 76, caractérisé par le fait que, en position fermée du récipient, l'élément de fermeture est couplé au récipient autrement que par vissage, notamment par encliquetage, collage, ou soudage.

15

79. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 74 à 78, caractérisé par le fait que la composition est sensiblement à la pression atmosphérique à l'intérieur du compartiment.

20

80. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 74 à 78, caractérisé par le fait que la composition est pressurisée à l'intérieur du récipient.

25

81. Procédé cosmétique de maquillage ou de soin de la peau comprenant l'application sur la peau d'une composition cosmétique selon l'une des revendications 1 à 73.

30

82. Utilisation d'une composition selon l'une des revendications 1 à 73, pour obtenir un dépôt, notamment un maquillage, sur les matières kératiniques ayant une bonne résistance au transfert, notamment en présence de sébum ou de sueur ou d'eau.

83. Utilisation, dans une composition cosmétique, d'une dispersion de particules d'un polymère acrylique greffé en dispersion dans une phase grasse liquide, ledit polymère greffé étant susceptible d'être obtenu par polymérisation d'au moins un



monomère éthylénique acide, d'au moins un monomère acrylique non acide et d'au moins un macromonomère, pour obtenir un dépôt, notamment un maquillage, sur les matières kératiniques présentant une bonne résistance au transfert, notamment en présence de sébum ou de sueur ou d'eau.